A Pa 1956

TOME XXVII, FASC. 1 — 1er JANVIER 1962

REVUE DE MYCOLOGIE

Paraissant 5 fois par an

Fascicule consacré à la Mycologie et la Phytopathologie tropicales

publiée et dirigée par

ROGER HEIM
Membre de l'Institut (Académie des Sciences)
Directeur du Muséum National

Rédacteur principal :
CLAUDE MOREAU

LABORATOIRE DE CRYPTOGAMIE
DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
PARIS

LABORATOIRE DE MYCOLOGIE ET PHYTOPATHOLOGIE TROPICALES
DE L'ÉCOLE PRATIQUE DES HAUTES ÉTUDES

12, RUE DE BUFFON, PARIS Ve

Périodique subventionné par le Centre National de la Recherche Scientifique

TOME XXVII, FASC. 1 1er JANVIER 1962

SOMMAIRE

Travaux originaux

Patrick JOLY. — Recherches sur les genres *Alternaria* et *Stemphylium*. III. Action de la lumière et des ultra-violets (avec 5 fig.) 1

C. CIOCAN et I. CALNEGRU. — Trois *Fusarium* parasites du Cotonnier en Roumanie 17

Georges MERNY. — La forme pycnosporée (*Pseudhaplosporella*) du *Phaeobotryosphaeria plicatula* (Berk. et Br.) Petch sur Citronnier en Côte-d'Ivoire (avec 1 fig.) 25

Georges MERNY et Bernard HUGUENIN. — Trois Hyphales méliolicoles sur feuilles de Caféier en Côte-d'ivoire (avec 3 fig.) 33

Mise au point

Claude MOREAU. — Sources de documentation et recherches bibliographiques en phytopathologie 41

Analyses

Monographie mondiale du genre *Pleospora*, de L. E. WEHMEYER 64

Les problèmes phytosanitaires posés par la culture du Cotonnier au Maroc, de J. LE GALL 64

Maladies et troubles divers affectant les Citrus au Maroc, de H. CHAPOT et J. CASSIN 65

Pn 1956

BIBL. DU MUSEUM D'HIST. NATUR.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

Pr-1956

REVUE
DE
MYCOLOGIE

publiée et
dirigée par

Roger HEIM
Membre de l'Institut (Académie des Sciences)
Directeur du Muséum National d'Histoire Naturelle

TOME VINGT-SEPTIÈME
1962

BIBL. DU MUSÉUM D'HIST. NATUR.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

TRAVAUX ORIGINAUX

Recherches sur les genres *Alternaria* et *Stemphylium*

III. Action de la lumière et des ultra-violets

Par PATRICK JOLY

■

RÉSUMÉ

La lumière et les ultra-violets ne diffèrent pas spécifiquement dans leurs actions respectives sur la sporulation. Possible à l'obscurité totale, la sporulation comprend en fait deux phases photosensibles : la première, positive, conduit à la formation des conidiophores; la seconde, négative, correspond à la production des spores par ces derniers. Proportionnellement à leur quantum énergétique, les radiations lumineuses ou ultra-violettes allant au moins de $\lambda = 2.537$ à $\lambda = 4.700$ Å, stimulent la première phase et inhibent la seconde. En plus de cette action, les radiations dites « abiotiques », de $\lambda = 2.100$ à 2.900 Å, dénaturent les protéines nucléaires et sont douées d'actions mutagènes et léthales importantes. Dans la zone spectrale commune à ces deux types d'action, c'est-à-dire pour $\lambda < 2.900$ Å, l'effet produit est une superposition des deux effets particuliers. On observe alors, selon la dose d'irradiation appliquée, des résultats variables ou d'apparence contradictoire, allant d'une stimulation active de la sporulation à une stérilisation complète par pléomorphisme, ou à la mort du Champignon.

Parmi les facteurs physiques pouvant intervenir sur les caractéristiques morphologiques et physiologiques des Champignons, les radiations lumineuses et ultra-violettes occupent une place prépondérante. L'éclairement intervient souvent sur l'abondance de la sporulation; il peut même, chez des espèces à morphologie peu stable, comme les *Fusarium*, modifier l'aspect des colonies, la forme des spores (Harter, 1939; Snyder et Hansen, 1941). Agents mutagènes efficaces, les ultra-violets peuvent aussi intervenir sur l'aspect et le

Source : MNHN, Paris

comportement des Champignons. Les *Alternaria* possédant une morphologie mal fixée (Joly, 1959), il était intéressant d'étudier leur comportement vis-à-vis de ces agents physiques.

Nous n'envisagerons ici que leur action globale : il n'est pas encore possible de dire si une irradiation détermine directement la modification observée ou si elle agit par l'intermédiaire d'un système de récepteurs et de réactions complexes. Enfin, en raison des difficultés techniques auxquelles une telle étude se heurterait, on ignore actuellement le spectre d'absorption du mycélium. Le seul critère utilisable est celui de l'action : lorsqu'une radiation agit, on admet qu'elle est absorbée. Cela ne signifie pas qu'une radiation apparemment inactive ne soit pas absorbée.

Action de la lumière visible

Un éclairement intense des cultures a une action manifeste sur le taux de sporulation. La figure 1 donne les courbes de sporulation de l'*Alternaria dianthi* Stev. et Hall en fonction de l'intensité lumineuse fournie aux cultures (lumière naturelle). Très faible à l'obscurité complète, la production de spores n'y est cependant pas nulle.

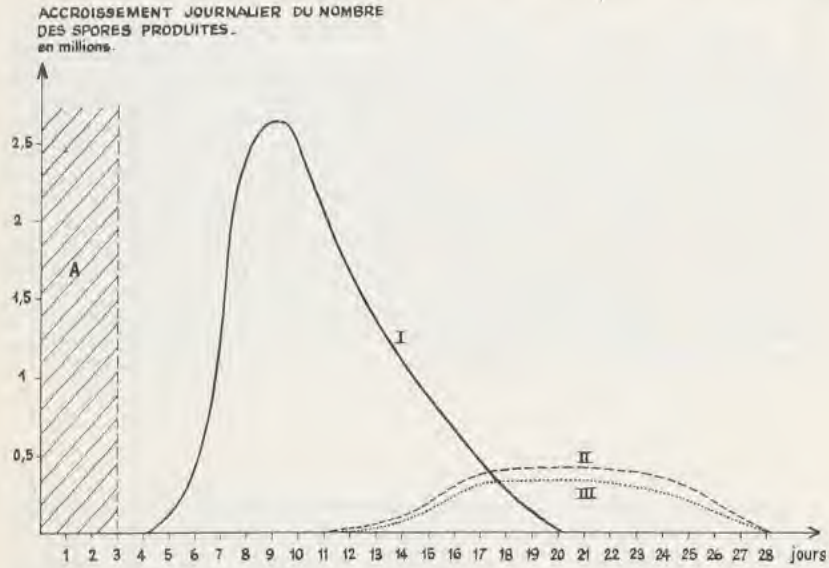


Fig. 1. — Courbes de sporulation de l'*Alternaria dianthi* en fonction de l'éclairement (lumière naturelle).
A = période d'incubation à l'obscurité totale.
I = cultures placées à la lumière solaire directe.
II = cultures placées à la lumière diffuse.
III = cultures restées à l'obscurité totale.

Source : MNHN, Paris

Une lumière diffuse de faible intensité, entrecoupée de périodes d'obscurité, comme celle qui règne dans les étuves de culture vitrées, accroît quelque peu la sporulation, mais n'en modifie ni la durée, ni la précocité. Klaus (1940), travaillant avec l'*Alternaria dauci* f. sp. *solani* (Ell. et Mart.) Gr. et Sk., observe également que la sporulation se déroule correctement à des intensités faibles, de l'ordre de 200 lux; par contre, il signale une inhibition à l'obscurité complète, ce qui n'est pas le cas ici, ni pour les résultats obtenus par Johnson et Halpin (1952) sur le même *A. dauci* f. sp. *solani*.

Avec des éclairements plus intenses, toujours entrecoupés d'alternances obscures (cultures recevant directement la lumière solaire au mois de juillet), la courbe obtenue montre une pente plus forte. Le taux de sporulation est beaucoup plus important; sa durée totale (une

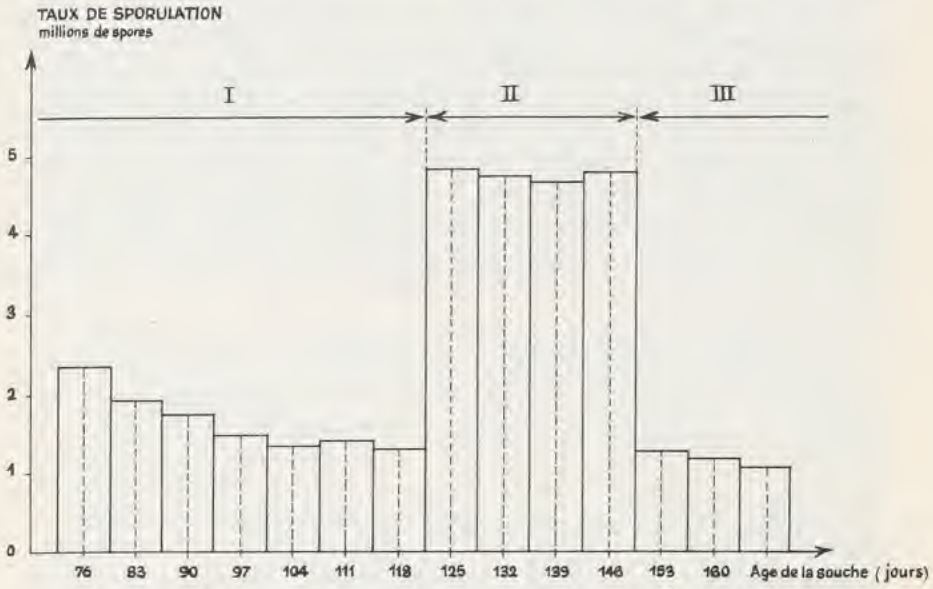


Fig. 2. — Evolution du taux de sporulation en fonction de l'éclairement sur plusieurs générations de cultures de *l'Alternaria tenuissima*.
I = Période de culture en lumière diffuse (étuve vitrée).
II = Période de culture en lumière solaire directe.
III = Période de culture en lumière diffuse (étuve vitrée).

quinzaine de jours) n'est pas modifiée, mais sa précocité est accrue. Si la lumière intense est un facteur de sporulation actif, son action s'exerce uniquement sur les cultures traitées (fig. 2) : il n'existe pas d'effet de rémanence; les spores produites fournissent des colonies montrant des caractères semblables à ceux des cultures-témoins.

Source : MNHN, Paris

Ce sont là des essais réalisés en lumière naturelle, avec des alternances normales de jours et de nuits. Les phénomènes observés en éclairement continu sont différents : Johnson et Halpin (1952), travaillant sur l'*Alternaria dauci* f. sp. *solani*, ont pu montrer qu'une intensité lumineuse faible et continue induit un taux de sporulation peu différent de celui obtenu à l'obscurité. L'action de la lumière continue ne diffère guère, à faible intensité, de celle de l'éclairement intermittent. Par contre, une irradiation continue de 200 foot-candle ($\simeq$ 2.152,78 lux) ou plus inhibe la sporulation. Von Witsch et Wagner (1955) ont montré, chez l'*Alternaria dauci* (Kühn) Gr. et Sk., que le déroulement complet de la sporulation faisait appel à deux groupes de réactions : le Champignon forme seulement des conidiophores en éclairage fluorescent continu; il faut une période d'obscurité pour que ces derniers produisent les spores.

En fait, la lumière ne semble pas absolument indispensable à la première réaction : on obtient une sporulation légère à l'obscurité complète. De même, la seconde n'exige pas une obscurité totale, puisque Johnson et Halpin observent une faible sporulation en lumière continue d'intensité réduite. Stimulée par la lumière, la première réaction constitue un facteur limitant pour la sporulation à l'obscurité; inhibée par l'éclairement, la seconde devient limitante à la lumière. On comprend alors qu'une alternance d'éclairage intense et d'obscurité, favorisant tour à tour chacune de ces deux phases, de durées individuelles relativement longues, permette le taux de sporulation le plus élevé.

La lumière intervient également sur l'aspect des cultures et sur la morphologie des Champignons. Exposés à la lumière solaire directe, l'*Alternaria citri* (Ell. et Pierce) Bl. et Fawc., l'*A. tenuis* auct., l'*A. dianthi*, l'*A. tenuissima* (Fr.) Wiltsch., l'*A. brassicae* (Berk.) Sacc., le *Stemphylium consortiale* (Thüm.) Gr. et Sk. croissent en formant des alternances régulières de zones foncées et claires. Très peu marquées en lumière diffuse, ces alternances disparaissent pratiquement à l'obscurité. Ce rythme de zonations régulières, induit par la lumière, montre une périodicité de 24 h (Jerebzoff, 1961). La pigmentation est aussi modifiée : elle est plus intense chez les cultures éclairées que chez les cultures laissées à l'obscurité. La structure du mycélium peut être affectée (von Witsch et Wagner, 1955). Johnson et Halpin mentionnent qu'en lumière continue, les spores de l'*A. solani* s'allongent et deviennent plus frêles à mesure que l'intensité lumineuse augmente. En lumière naturelle, entrecoupée de périodes obscures, ce phénomène n'est pas évident : nous n'avons pas trouvé, chez l'*A. dianthi*, de différences significatives ($F = 3{,}17$ pour $F_{0.05} = 3{,}89$) entre les dimensions des spores obtenues à l'obscurité et celles obtenues en insolation directe, ces dernières étant légèrement plus grandes.

Source : MNHN, Paris

Action des radiations ultra-violettes

L'action favorable des ultra-violets sur la sporulation des *Alternaria* a été remarquée de bonne heure; dès 1930, Ramsey et Bailey proposent leur emploi pour accroître le taux de sporulation de l'*A. solani*. Depuis, on les a souvent utilisés, en particulier pour mettre au point des méthodes-standard de production de spores, à l'usage des essais de fongicides (Mac Callan et Chan, 1944; Diener, 1952; Charlton, 1953). Ramsey et Bailey ont obtenu une sporulation maximale avec des filtres dont les limites inférieures de transmission correspondaient à des longueurs d'onde $\lambda = 2.530$ à 2.800 Å. Mac Callan et Chan l'observent pour des limites inférieures de transmission de $\lambda = 2.490$ à 2.540 Å et une durée d'irradiation de 20 secondes. En utilisant des filtres dont les limites inférieures correspondent à des longueurs d'onde croissantes, l'activation diminue si l'on conserve des durées d'exposition constantes; elle est pratiquement nulle, avec des durées d'irradiation de 40 à 80 secondes, pour $\lambda = 3.800$ Å, limite supérieure des ultra-violets (Mac Callan et Chan). Leach (1961), travaillant avec des longueurs d'onde de 3.200 à 3.800 Å et un éclairement énergétique total de 76 à 470 μ-watt par cm², a pu obtenir une sporulation abondante chez divers Champignons, dont l'*Alternaria tenuis* auct., l'*A. zinniae* Pape, le *Stemphylium botryosum* Wallr. et le *S. trifolii* Graham, mais avec des durées d'éclairement atteignant plusieurs jours.

Nous avons opéré avec une lampe germicide émettant sélectivement la radiation $\lambda = 2.537$ Å (1) avec un éclairement énergétique d'environ 250 μ-watt par cm² au niveau des cultures irradiées.

Le tableau I indique les taux de sporulation obtenus en fonction des durées de traitement et de l'âge des cultures au moment où elles ont été irradiées.

Dans ces conditions, l'optimum de sporulation est obtenu avec des durées d'exposition brèves (10 à 20 secondes). On remarque un déplacement progressif de l'optimum, de 20 secondes pour les cultures irradiées 24 heures après le repiquage, à 10 secondes pour celles qui sont traitées au bout de 4 jours.

En fait, le problème paraît plus complexe : jusqu'à une durée d'exposition de 10 secondes, l'accroissement du taux de sporulation apparaît indépendant de l'âge des cultures au moment du traitement. De 10 à 20 secondes, il est inversement proportionnel à cet âge. Au-delà de 40 secondes, la radiation $\lambda = 2.537$ Å devient nocive et

(1) En fait, outre la radiation $\lambda = 2.537$ Å, la lampe émettait des raies parasites, dont celles de $\lambda = 2.652$ Å, 2.894 Å, 2.967 Å, 3.022 Å, 3.230 Å, 3.654 Å. Toutefois, l'énergie rayonnée par les plus intenses de ces radiations ne représentait que 0,1 à 2 % de l'intensité de la raie $\lambda = 2.537$ Å.

Source : MNHN, Paris

entraîne une diminution du taux de sporulation. Enfin, comme la lumière intense et intermittente, le traitement accroît la précocité de la sporulation, qui apparaît 24 à 48 heures après l'irradiation, quelque soit l'âge des cultures (dans la mesure où la durée d'exposition n'est pas excessive, rendant la culture stérile).

TABLEAU I. — TAUX DE SPORULATION DE L'*Alternaria dianthi* (en millions de spores par boîte de Pétri) TRAITÉ AVEC LA RADIATION $\lambda = 2.537$ Å :

DURÉE D'IRRADIATION	AGE DES CULTURES AU MOMENT DE L'IRRADIATION			
	24 h	48 h	72 h	96 h
5 secondes	24,63	23,80	21,57	22,33
10 secondes	31,85	36,48	36,62	30,23
20 secondes	74,60	50,35	34,19	24,82
40 secondes	27,74	23,39	19,83	8,75
1 minute	13,93	25,66	20,13	10,44
2 minutes	11,67	16,56	14,89	6,36
5 minutes	9,28	12,73	12,16	7,23
10 minutes	10,54	11,67	11,17	3,91
20 minutes	6,07	9,62	9,75	4,82
Témoin non irradié	21,18	20,54	20,73	20,77

Si l'on désire utiliser les ultra-violets pour accroître le taux de sporulation d'un Champignon, il faut ajuster soigneusement la dose appliquée en fonction des longueurs d'onde et de l'éclairement énergétique. Une durée d'exposition un peu trop longue (40 secondes dans le cas présent) rendrait le traitement inutile. Ce peut-être une explication de certains échecs, comme celui de Dillon-Weston (1936), qui concluait à l'inefficacité des ultra-violets.

En examinant le comportement de l'*Alternaria dianthi* aux doses nocives, correspondant à des durées d'irradiation supérieures à 1 minute (fig. 3), on constate que les cultures soumises à l'action de la radiation $\lambda = 2.537$ Å, 48 à 72 heures après le repiquage, montrent les taux de sporulation les moins affectés, indépendamment de la durée du traitement. Il semble que le Champignon, très sensible à cette radiation pendant les premières 24 heures qui suivent la germination

Source : MNHN, Paris

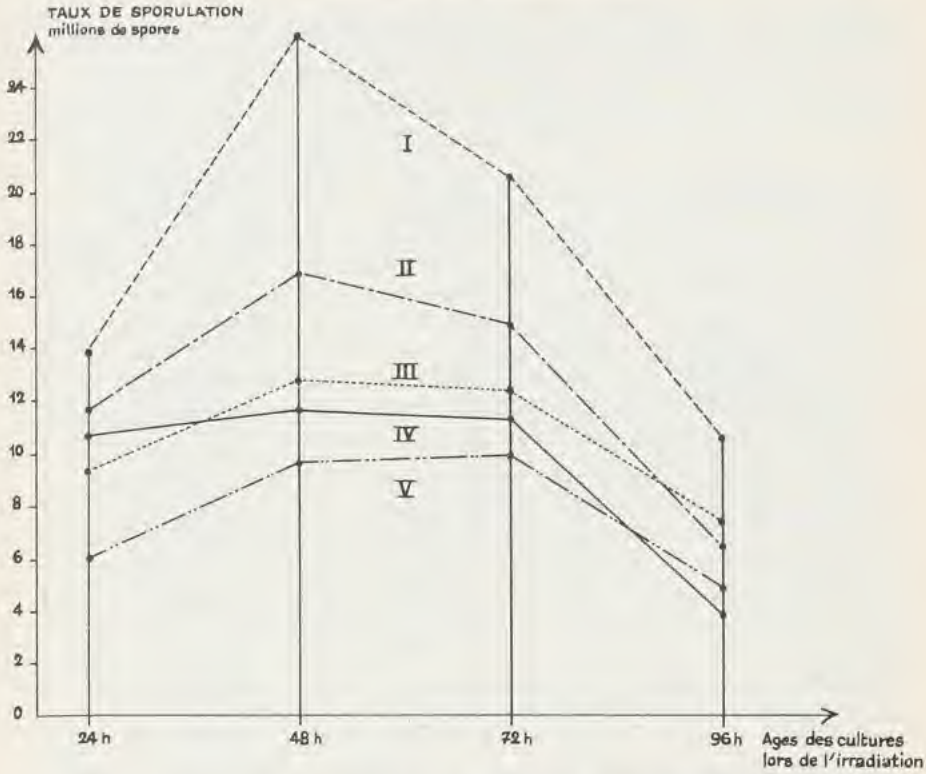


FIG. 3. — Action des doses nocives de la radiation $\lambda = 2.537$ Å sur le taux de sporulation de l'*Alternaria dianthi* en fonction de l'âge des cultures au moment du traitement.

Durées d'irradiation :

I = 1 minute
II = 2 minutes
III = 5 minutes
IV = 10 minutes
V = 20 minutes

des spores, traverse de 48 à 72 heures un stade de plus grande résistance; au-delà de cet âge, sa sensibilité augmente de nouveau.

Comme dans le cas de la lumière, l'action des ultra-violets se manifeste seulement sur la culture irradiée. Les cultures-filles, issues de spores, n'en portent pas la trace. Par contre, si l'on effectue les semis à partir du mycélium traité, en effectuant les repiquages aussitôt après l'irradiation, avant que la sporulation ne se déclenche, on obtient une forte proportion de cultures pléomorphiques (1), stériles.

(1) Nous employons le terme de « pléomorphisme » suivant le sens qui lui a été donné par Sabouraud : c'est l'apparition, au sein d'une culture normale, de zones souvent blanches ou pâles, issues de points bien localisés

Source : MNHN, Paris

TABLEAU II. — INFLUENCE DE LA DURÉE D'EXPOSITION A LA RADIATION $\lambda = 2.537$ Å SUR LES DIMENSIONS DES SPORES DE L'*Alternaria dianthi*

DURÉE D'IRRADIATION	LONGUEUR DES SPORES	LARGEUR DES SPORES
5 secondes	23,970 μ	11,353 μ
10 secondes	24,017 μ	11,515 μ
20 secondes	23,055 μ	10,946 μ
40 secondes	23,891 μ	10,540 μ
1 minute	23,371 μ	10,417 μ
2 minutes	19,159 μ ++	9,720 μ ++
5 minutes	19,416 μ ++	10,255 μ +
10 minutes	17,327 μ ++	9,538 μ ++
20 minutes	16,963 μ ++	9,636 μ ++
Témoin non traité	23,655 μ	11,503 μ

+ les croix indiquent le degré de signification des écarts constatés par rapport aux dimensions du témoin.

La fréquence d'apparition des zones pléomorphiques est, en effet, fortement accrue par les ultra-violets. Pour de longues durées d'exposition (5 minutes et plus), on trouve des cultures entièrement pléomorphisées par l'irradiation. Aux doses nocives de la radiation $\lambda = 2.537$ Å, l'augmentation de la fréquence d'apparition du pléomorphisme est en partie responsable de la réduction du taux de

et capables de se développer sur le mycélium formé antérieurement, au point de pouvoir recouvrir toute la culture. Ces touffes fournissent régulièrement des cultures-filles stériles.

C'est une signification différente du sens originel du terme « pléomorphisme », créé par Tulasne en 1851 pour désigner l'existence de plusieurs modes de reproduction chez un même Champignon. Malheureusement, ce mot est actuellement employé, selon les auteurs, dans les deux sens. Nous préférons restreindre son usage à la dénomination du phénomène que nous venons de décrire, le terme de « polymorphisme » (quoique son sens soit parfois ambigu) pouvant s'appliquer pour désigner le pléomorphisme sensu Tulasne.

Source : MNHN, Paris

sporulation : plus les plages stériles seront nombreuses et étendues, plus le nombre total de spores produites par la culture sera faible.

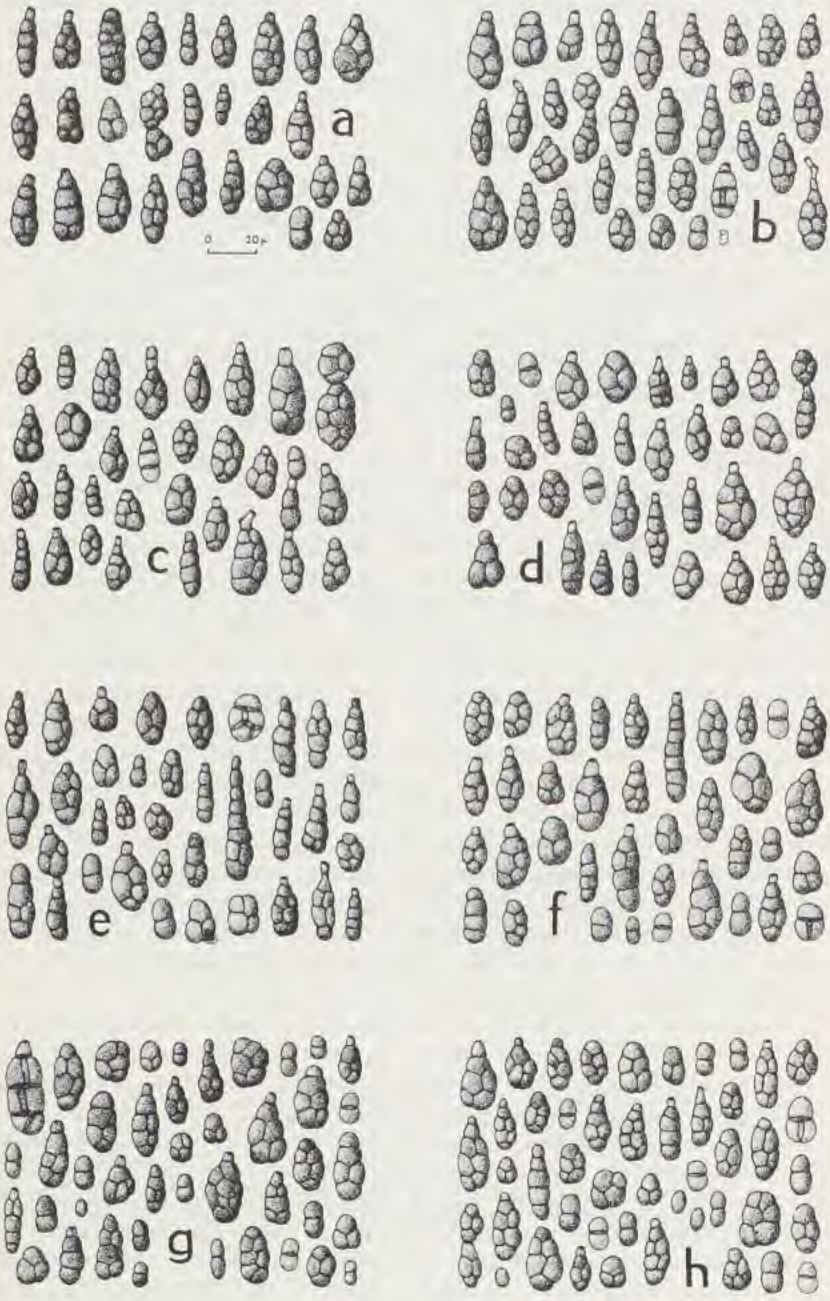
Tant que l'on applique des doses faibles, l'irradiation n'intervient pas sur la forme et les dimensions des spores (tableau II). Par contre, dès que l'on dépasse une durée d'exposition de 1 minute, on note une réduction de la taille des spores.

Leur forme est également affectée (fig. 4 et 5) : les cultures soumises à une irradiation de longue durée produisent une proportion importante de spores globuleuses, sans bec. L'abondance de ces spores, produites isolément, provient de la disparition des chaînes de spores. La réduction du taux de sporulation, dans les zones non pléomorphisées ne vient pas d'une raréfaction des conidiophores, mais de la diminution du nombre de spores engendrées par chacun de ces derniers. On retrouve ici une action homologue à celle décrite par von Witsch et Wagner (1955) avec un éclairage fluorescent continu.

Le mode d'action des ultra-violets est mal connu. Gier (1938), travaillant avec divers organismes dont l'*Alternaria solani*, attribue leur action à la chaleur dégagée. Il observait effectivement une élévation importante de la température des milieux de culture (jusqu'à 68 °C après une heure d'exposition). En fait, il utilisait une lampe à vapeur de mercure sans filtre, émettant également des radiations de longueurs d'onde beaucoup plus grandes que celles des ultra-violets et responsables de cet échauffement. Avec des tubes à rayonnement sélectif et pour des durées d'éclairement de 20 à 40 secondes, cette hypothèse n'est plus soutenable. La même année, Young (1938), étudiant aussi l'action des ultra-violets sur l'*Alternaria solani*, note un retard de croissance, puis un développement exubérant. Il émet l'hypothèse d'une formation d'« hormones de croissance » sous l'action de l'irradiation. En fait, il s'agit peut-être simplement d'une mutation pléomorphique, entraînant souvent une croissance plus vigoureuse que la normale. Toutefois, son hypothèse a subsisté : si elle n'est plus guère utilisée au sujet de la croissance, la plupart des auteurs admettent la production, induite par les ultra-violets, de substances stimulant la sporulation.

D'après Charlton (1953), qui suit les idées émises par Bacq (1951), ce serait une formation de peroxydes au sein du protoplasme. Son argument est le suivant : les radiations ultra-violettes réalisent la synthèse photochimique de peroxydes tels que l'ozone et l'eau oxygénée, et ces deux derniers accroissent effectivement la sporulation (bien que dans des proportions moindres que l'action directe des ultra-violets). Par contre, les autres peroxydes ou oxydants essayés, le permanganate de K, l'hypochlorite de Na, le persulfate de K, le sulfate de Zn et le nitrate de Na sont pratiquement sans action. Malheureusement, Charlton n'indique pas les longueurs d'onde des radiations avec lesquelles il a travaillé. On peut admettre, pour simplifier, la disso-

Source : MNHN, Paris



Source : MNHN, Paris

ciation de la molécule d'oxygène en deux atomes normaux (1), suivant les réactions suivantes, qui justifient d'un rendement quantique égal à 2 :

(a) $O_2 + h\nu \rightarrow O + O$ — 117.300 cal.
(b) $2\ O + 2\ O_2 \rightarrow 2\ O_3$ (ozone)

Si l'on applique la loi de l'équivalence photochimique d'Einstein, l'énergie d'un quantum, pour une longueur d'onde $\lambda = 2.537$ Å, est insuffisante pour provoquer la réaction (a) : l'énergie nécessaire

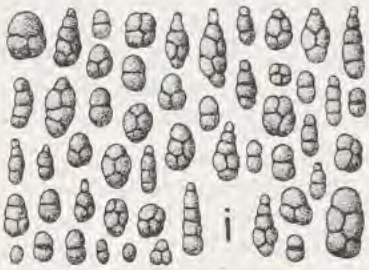


Fig. 4 (ci-contre) et 5 (ci-dessus). — Action morphogène de la radiation $\lambda = 2.537$ Å sur les spores de l'*Alternaria dianthi* à des durées d'exposition croissantes.

Durées d'exposition :

a = témoin non traité	f = 1 minute
b = 5 secondes	g = 2 minutes
c = 10 secondes	h = 5 minutes
d = 20 secondes	i = 10 minutes
e = 40 secondes	j = 20 minutes

pour dissocier la molécule d'oxygène en deux atomes normaux suppose l'intervention de longueurs d'onde ne dépassant pas 2.420 Å. La production photochimique d'ozone, à partir de l'oxygène, est surtout importante avec des longueurs d'onde $\lambda = 1.600$ à $\lambda = 2.000$ Å, la radiation $\lambda = 1.850$ Å étant la plus couramment utilisée. Ce sont là des valeurs nettement inférieures à celle ($\lambda = 2.537$ Å) que nous avons utilisée. Le déficit d'énergie, pour $\lambda = 2.537$ Å, ne peut être fourni que par les chocs moléculaires. De fait, la production d'ozone n'y est pas

(1) Ce n'est qu'une approximation. Il est peu probable, au cas où cette réaction se produirait effectivement dans le mycélium, qu'elle consiste en une simple dissociation de la molécule O_2. La production d'ozone est en fait justiciable de plusieurs chaînes de réactions, rendant toutes compte d'un rendement quantique égal à 2, mais découlant d'actions photochimiques primaires distinctes selon la longueur d'onde de la radiation reçue et le spectre d'absorption dans la région considérée :

— pour la radiation $\lambda = 1.700$ Å, à quantum moléculaire équivalent à 168.000, absorption spectrale formant une bande continue, Vaughan et Noyes

Source : MNHN, Paris

nulle, mais elle reste limitée. En outre, nos irradiations sont effectuées à la lumière du jour, et l'on sait que les radiations rouges et surtout la région de $\lambda = 4.200$ Å, située entre le violet et le bleu, décomposent activement l'ozone; or les radiations violettes et bleues sont effectivement absorbées par les Champignons, puisque ce sont les plus efficaces des radiations lumineuses.

Il en est de même pour la production d'eau oxygénée : Tian (1911) a montré que « les radiations qui décomposent l'eau, avec formation d'hydrogène et d'eau oxygénée, sont localisées dans l'extrême spectre ultra-violet, au-delà de 1.900 Å environ. La lumière de la lampe à mercure en quartz détermine cette décomposition grâce à la présence des radiations $\lambda = 1846$ Å, 1848 Å et 1851 Å ». Etant données, dans nos essais, les valeurs très faibles des radiations autres que $\lambda = 2.537$ Å, en particulier celle de $\lambda = 1850$, et la décomposition intense de l'eau oxygénée par les radiations $\lambda = 2.140$ à 2.900 Å et $\lambda = 4.450$ Å, l'hypothèse de Charlton ne semble pas satisfaisante.

Par contre, il n'est pas douteux que les ultra-violets peuvent agir, au moins aux doses nocives, directement sur les protéines nucléaires. La courbe moyenne d'absorption spectrale de ces dernières est assez analogue à celle de l'efficacité germicide des radiations de la zone $\lambda = 2.100$ — 2.900 Å. Servigne et Rouyer (1938) ont montré que les radiations de $\lambda = 2.650$ Å semblent être les plus nocives de l'ultra-violet moyen; cette valeur de $\lambda = 2.650$ Å constitue précisément le maximum spectral d'absorption de l'acide thymonucléique. L'action mutagène des ultra-violets, s'extériorisant ici surtout par une augmentation de la fréquence du pléomorphisme, parle aussi en faveur d'une action sur les nucléo-protéines. On conçoit sans peine qu'une dégradation des nucléoprotéines entraîne la mort de l'organisme. La destruction photochimique de certaines protéines, telles que la sérum-albumine exposée en films superficiels aux radiations abiotiques, a été montrée par Dognon et Piffault (1939).

On peut émettre l'hypothèse d'une action stimulante issue d'une telle dégradation : une irradiation brève, entraînant une destruction très partielle de certaines protéines, pourrait en libérer des fractions

indiquent une dissociation de la molécule et une activation, grâce à l'énergie excédentaire, de l'un des atomes libérés :

(a) $O_2 + h\nu \rightarrow O + O^*$
(b) $O + O_2 \rightarrow O_3 + 29.000$ cal.
(c) $O^* + O_2 \rightarrow O_3 + 47.000$ cal.

— pour la radiation $\lambda = 2.070$ Å, à quantum moléculaire équivalent à 128.000, absorption spectrale finement discontinue, Warburg mentionne une activation de la molécule O_2 :

(a) $O_2 + h\nu \rightarrow O_2^*$
(b) $O_2^* + O_2 \rightarrow O_3 + O + 7.000$ cal.
(c) $O + O_2 \rightarrow O_3 + 29.000$ cal.

Source : MNHN, Paris

capables d'agir en stimulants de la sporulation. Une dénaturation plus importante, provoquée par une dose plus forte, expliquerait l'action dépressive des durées d'exposition supérieures à 20 secondes. Si elle était vraie, cette hypothèse ne serait valable que pour les radiations dites « abiotiques », de $\lambda = 2.100$ Å à $\lambda = 2.900$ Å. Or, les radiations du proche ultra-violet ($\lambda = 3.200$ à 3.800 Å), non agressives vis-à-vis des protéines, exercent une action stimulante sur la sporulation, si l'on accroît leur durée d'action. En fait, la limite établie entre la lumière visible et le domaine des ultra-violets, basée sur la vision humaine, n'a pas de rapports évidents avec le comportement de Champignons soumis à ces radiations. Sur ce point, rien ne s'oppose, a priori, à ce que deux radiations dites « ultra-violettes », l'une de $\lambda = 2.500$ Å et l'autre de $\lambda = 3.800$ Å, diffèrent plus l'une de l'autre que cette dernière ne différera d'une radiation « violette » de 4.100 Å.

Conclusions

L'étude des radiations lumineuses et ultra-violettes moyennes montre des actions apparemment bien distinctes. La lumière reste favorable à des doses très fortes, à condition d'être interrompue par des périodes d'obscurité. Les ultra-violets moyens (2.100 à 2.900 Å), très efficaces à des doses faibles, deviennent nocifs dès que la durée d'irradiation s'accroît quelque peu. Leur pouvoir stérilisant et léthal provient d'une action directe sur les protéines; peut-être aussi, en partie, leur action stimulante. Parmi les radiations lumineuses, les auteurs s'accordent pour reconnaître que ce sont les radiations bleues et violettes, donc les plus proches de l'ultra-violet, qui stimulent la sporulation (Barnett et Lilly, 1952; Miller, Webb et Reid, 1953; Miller et Reid, 1961). On ignore tout du lieu précis de l'action de la lumière, mais il ne semble pas qu'elle agisse sur les protéines; il en est de même pour le proche ultra-violet : Dognon et Piffault (1939) ont montré que la lumière d'une lampe à vapeur de mercure, filtrée au travers d'un verre ordinaire (contenant donc uniquement les radiations lumineuses et le proche ultra-violet, jusqu'à $\lambda = 3.150$ Å environ), ne dénaturait pas les protéines. Leach (1961) n'a noté aucun effet léthal des radiations ultra-violettes de $\lambda = 3.200$ — 3.800 Å, appliquées pendant des durées allant jusqu'à 10 jours. Il n'y a pas de coupure entre l'action du proche ultra-violet et celle des radiations lumineuses efficaces, violettes et bleues. Le seul changement brusque d'action globale apparente se situe à la limite des longueurs d'ondes abiotiques, aux alentours de $\lambda = 2.900$ — 3.000 Å : au-dessous de ce seuil, on observe une dégradation des protéines.

Si l'on supprime cette dégradation, en opérant toujours avec des durées d'exposition brèves et constantes, comme l'ont fait Mac Callan

Source : MNHN, Paris

et Chan (1944), on constate que la stimulation de la sporulation est inversement proportionnelle à la longueur d'onde la plus faible parmi celles qui irradient les cultures. Il n'y a pas de changement brusque de direction dans l'abaissement progressif de la stimulation, depuis $\lambda = 2.500$ Å à $\lambda = 3.200$ Å, et même jusqu'à $\lambda = 3.800$ Å. D'autre part, nous avons vu qu'une durée d'irradiation trop longue, avec $\lambda = 2.537$ Å, diminuait le nombre de spores produites par conidiophore, et non le nombre des conidiophores : on retrouve, avec les radiations abiotiques, le phénomène décrit par von Witsch et Wagner (1955) dans le cas d'un éclairement lumineux continu. Enfin, l'éclairage intense déclenche la sporulation et accroît sa précocité, comme le font les radiations abiotiques de $\lambda = 2.537$ Å, lorsqu'elles sont appliquées à faible dose.

On doit donc distinguer deux modes d'actions distinctes sur les *Alternaria :*

— une action sur la sporulation, propre à une zone relativement étendue du spectre, allant, au moins, de la raie de résonance $\lambda = 2.537$ Å du mercure à la lumière bleue ($\lambda = 4.700$ Å). Ces radiations stimulent les réactions initiales de la sporulation (formation des conidiophores), mais réduisent le nombre de spores émises par chaque conidiophore. L'intensité de leur action, pour une durée d'exposition constante, est inversement proportionnelle aux longueurs d'onde : elle est donc une fonction directe du quantum de l'énergie radiante appliquée;

— une action mutagène et léthale, agissant directement sur les protéines cellulaires, et propre à la zone spectrale dite « abiotique », comprise entre $\lambda = 2.100$ Å et $\lambda = 2.900$ Å.

Dans la zone commune du spectre, les deux actions interfèrent; la première est la plus apparente aux durées d'irradiations faibles, insuffisantes pour que la dégradation des protéines ne soit très importante; la seconde devient prépondérante à mesure que la dose augmente.

Source : MNHN, Paris

BIBLIOGRAPHIE

BACQ (Z. M.). — L'action indirecte du rayonnement X et ultra-violet. *Experientia*, t. VII, p. 11-19, 1951.

BARNETT (H. L.) et LILLY (V. G.). — The effect of color of light on sporulation of certain fungi. *Proc. W. Va. Acad. Sci.*, t. XXIV, p. 60-64, 1952.

CHARLTON (K. M.). — The sporulation of *Alternaria solani* in culture. *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, t. XXXVI, p. 349-355, 1953.

DIENER (V. L.). — A method for inducing abundant sporulation of *Stemphylium solani* in pure culture. Abstr. in *Phytopath.*, t. XLII, p. 7, 1952.

DILLON-WESTON (W. A. R.). — The sporulation of *Helminthosporium avenae* and *Alternaria solani* in artificial culture. *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, t. XX, p. 112-115, 1936.

DOGNON (A.) et PIFFAULT (C.). — Action de diverses radiations sur les films superficiels de protides. *C. R. Acad. Sci., Paris*, t. CCVIII, p. 907-908, 1939.

GIER (L. J.). — Effects of ultrashort radio waves and ultra-violet light on microorganisms. *Trans. Kans. Acad. Sci.*, t. XL, p. 55-57, 1938.

HARTER (L. L.). — Influence of light on the length of the conidia in certain species of *Fusarium*. *Amer. J. Bot.*, t. XXVI, p. 234-243, 1939.

JEREBZOFF (S.). — En relation avec la composition du milieu de culture, *Alternaria tenuis* montre soit un rythme exogène de zonations, soit un rythme endogène de 50 h. *C. R. Acad. Sci., Paris*, t. CCLII, p. 163-165, 1961.

JOHNSON (T. W.) et HALPIN (J. E.). — Influence of light on the morphology and production of conidia in some species of Dematiaceae. Abstr. in *Phytopath.*, t. XLII, p. 342, 1952.

JOLY (P.). — Variations morphologiques et notion d'espèce chez le genre *Alternaria* (Nees) Wiltsh. *Bull. Soc. Myc. Fr.*, t. LXXV, p. 149-158, 1959.

KLAUS (H.). — Untersuchungen über *Alternaria solani* Jones et Grout, insbesondere über seine Pathogenität an Kartoffelknollen in Abhängigkeit von den Aussenfaktoren. *Phytopath. Zeitschr.*, t. XIII, p. 126-195, 1940.

LEACH (C. M.). — The effect of near-ultraviolet irradiation on the sporulation of certain fungi. Abstr. in *Phytopath.*, t. LI, p. 65-66, 1961.

Source : MNHN, Paris

MAC CALLAN (S. E. A.) et CHAN (S. Y.). — Inducing sporulation of *Alternaria solani* in culture. *Contr. Boyce Thompson Inst.*, t. XIII, p. 323-335, 1944.

MILLER (J. J.) et REID (J.). — Stimulation by light of sporulation in *Trichoderma lignorum* (Tode) Harz. *Canad. J. Bot.*, t. XXXIX, p. 259-262, 1961.

MILLER (J. J.), WEBB (N. P.) et REID (J.). — Some experiments on the stimulation of sporulation in *Trichoderma lignorum* by radiations. Abstr. in *Proc. Canad. Phytopath. Soc.*, t. XX, p. 19-20, 1953.

RAMSEY (G. B.) et BAILEY (A. A.). — Effects of ultraviolet radiation upon sporulation in *Macrosporium* and *Fusarium*. *Bot. Gaz.*, n° 89, p. 113-136, 1930.

SERVIGNE (M.) et ROUYER (M.). — Sur l'action microbicide des rayons ultra-violets. *C. R. Soc. Biol.*, t. CXXVIII, p. 286-290, 1938.

SNYDER (W. C.) et HANSEN (H. N.). — The effect of light on taxonomic characters in *Fusarium*. *Mycologia*, t. XXXIII, p. 580-591, 1941.

TIAN (A.). — Sur les radiations qui décomposent l'eau et sur le spectre ultra-violet extrême de l'arc au mercure. *C. R. Acad. Sci., Paris*, t. CLII, p. 1483-1485, 1911.

VON WITSCH (H.) et WAGNER (F.). — Beobachtungen über den Einfluss des Lichtes auf Mycel- und Conidienbildung bei *Alternaria brassicae* var. *dauci*. *Arch. Mikrobiol.*, t. XXII, p. 307-312, 1955.

YOUNG (J. E.). — Exposure of fongous organisms to ultra-violet rays. *Proc. Ind. Acad. Sci.*, t. XLVII, p. 93-95, 1938.

(*Laboratoire de Cryptogamie, Muséum National d'Histoire Naturelle*, Paris)

Source : MNHN, Paris

Trois *Fusarium* parasites du Cotonnier en Roumanie

par C. CIOCAN et I. CALNEGRU

■

RÉSUMÉ

Les *Fusarium oxysporum* (*oxysporum* et *bulbigenum*) et *F. roseum* (*scirpi*) ont été isolés des Cotonniers de Roumanie; leurs caractères culturaux et biométriques sont précisés sur divers milieux de culture. Dans les essais expérimentaux d'infection, les Cotonniers de la variété Odesse I sont plus résistants que ceux de la lignée 3210. Le sulfate neutre d'ortho-oxyquinoléine réduit notablement l'incidence de la maladie.

Parmi les maladies des Cotonniers, les fusarioses tiennent une place importante. Dans le livre de Radulescu et Bulinaru (1937), seul le *Fusarium oxysporum* Schl. f. *vasinfectum* (Atk) Snyd. et Hans. est mentionné en Roumanie. En 1958, nous avons isolé, au champ expérimental du Palais des Pionniers de Bucarest, à partir de plantules malades de Cotonniers de la variété Odesse I, plusieurs *Fusarium* que nous rapportons :

— selon Wollenweber et Reinking (1935) ou Raillo (1950) aux espèces : *Fusarium oxysporum* Schl., *F. bulbigenum* Cooke et Massee et *F. scirpi* Lamb. et Fautr.

— c'est-à-dire, selon la terminologie de Snyder et Hansen (1940) : *Fusarium oxysporum* (Schl.) Snyd. et Hans. pour les deux premiers, *F. roseum* (Lk.) Snyd. et Hans pour le dernier;

— soit, selon Moreau (1957) : *Fusarium oxysporum* (*oxysporum*). *F. oxysporum* (*bulbigenum*) et *Fusarium roseum* (*scirpi*).

Caractères culturaux et biométriques

L'isolement de ces Champignons a été obtenu en introduisant des fragments de plantules malades dans du milieu de Czapek, l'incubation ayant lieu en étuve à 28°.

Des cultures ont été réalisées sur divers milieux, en particulier

Source : MNHN, Paris

TABLEAU I. — CARACTÈRES CULTURAUX ET BIOMÉTRIQUES SUR MILIEU DE RAILLO (pomme de terre)

ESPÈCE	CARACTÈRES CULTURAUX	NOMBRE DE CLOISONS	TAILLE DES CONIDIES ET CHLAMYDOSPORES (en μ)
F. oxysporum (oxysporum)	Stroma rose. Macronidies en sporodochies et pionnotes, fusiformes à falciformes, à cellule supérieure se rétrécissant lentement vers le haut, à cellule basale pédiforme, courbées ou presque droites, max. 3 cloisons. Chlamydospores terminales ou intercalaires, sphériques, 1- ou 2-cellulaires, sur les hyphes ou les conidies.	0 1 3 4 5	conidies 4,7 — 23,8 × 2,3 — 4,7 14,2 — 23,8 × 3,5 — 4,7 21,4 — 49,9 × 2,9 — 4,7 34,5 — 49,9 × 4,1 — 4,7 38,0 — 49,9 × 2,9 — 4,7 chlamydospores 4,7 — 14,2
F. oxysporum (bulbigenum)	Stroma rose lilas. Macroconidies sur mycélium aérien et pionnotes, élancées, à cellule supérieure se rétrécissant lentement et uniformément, à cellule basale pédiforme ou non, courbées ou presque droites, max. 3 cloisons. Chlamydospores terminales ou intercalaires, 1-, 2-cellulaires ou en chaînes.	0 1 3 4 5	conidies 4,7 — 21,4 × 2,3 — 4,7 9,5 — 26,1 × 2,3 — 4,7 21,4 — 48,7 × 2,3 — 4,1 29,7 — 38,0 × 3,5 — 4,1 30,9 — 38,0 × 3,5 — 4,1 chlamydospores 4,7 — 14,2
F. roseum (scirpi)	Stroma ocre-marron. Macroconidies en sporodochies et pionnotes, falciformes, avec la plus grande largeur au centre, rétrécies aux extrémités, à cellule supérieure presque filiforme, max. 5 cloisons. Chlamydospores intercalaires, rarement terminales, sphériques, le plus souvent en chaînes ou en nodules.	0 1 3 5 6 7 8	conidies 5,9 — 17,8 × 2,3 — 5,9 8,3 — 23,8 × 2,3 — 3,5 26,1 — 55,9 × 3,5 — 4,7 29,7 — 61,8 × 4,1 — 5,9 36,8 — 52,3 × 4,1 — 4,7 49,9 — 54,7 × 4,1 — 4,7 49,9 — 61,8 × 4,1 — 4,7 chlamydospores 7,1 — 14,2

Source : MNHN, Paris

TABLEAU II. — CARACTÈRES CULTURAUX ET BIOMÉTRIQUES SUR MILIEU DE WOLLENWEBER

ESPÈCE	CARACTÈRES CULTURAUX	NOMBRE DE CLOISONS	TAILLE DES CONIDIES ET CHLAMYDOSPORES (en μ)
F. oxysporum (oxysporum)	Stroma marron pâle. Macroconidies 1-, 2-cellulaires ovoïdes à réniformes, abondantes dans le mycélium aérien. Macroconidies 3 cloisons, falciformes ou droites. Chlamydospores terminales, 1- ou 2-cellulaires, sur les hyphes ou les conidies.	0 1 3	conidies 5,9 — 14,2 × 2,3 — 4,1 9,5 — 26,1 × 2,3 — 4,7 19,0 — 44,0 × 2,9 — 4,7 chlamydospores conidiennes 5,9 — 14,2 chlamydospores mycéliennes 9,5 — 14,2
F. oxysporum (bulbigenum)	Stroma rose lilas. Conidies max. 1-cellulaires, en sporodochies et pionnotes. Macroconidies rares, 3-5 cloisons, élancées, droites ou légèrement falciformes. Chlamydospores mycéliennes terminales ou intercalaires, 1-, 2-cellulaires ou en chaînes	0 1 3 5	conidies 5,9 — 11,9 × 2,3 — 3,5 11,9 — 33,3 × 2,3 — 3,5 21,4 — 53,5 × 2,3 — 4,1 33,3 — 66,6 × 2,9 — 4,7 chlamydospores 5,9 — 11,9
F. roseum (scirpi)	Stroma jaunâtre. Sporodochies jaunâtre à marron (en séchant). Microconidies fréquentes, ovales, fusiformes ou réniformes. Macroconidies falciformes à cellule supérieure filiforme. Chlamydospores intercalaires rarement terminales, le plus souvent en chaînes ou en nodules.	0 1 3 5 7 9	conidies 5,9 — 11,9 × 2,3 — 3,5 5,9 — 11,9 × 2,3 — 3,5 10,7 — 54,7 × 2,3 — 7,1 20,2 — 72,5 × 2,9 — 5,9 29,6 — 74,9 × 3,5 — 5,9 51,1 — 83,3 × 4,7 — 5,9 chlamydospores 7,1 — 14,2

Source : MNHN, Paris

milieux à base de Riz ou de Pomme de terre conseillés par Raillo (1950), milieu de Wollenweber (1935), milieu à base de terre, etc. Les macroconidies ont été particulièrement abondantes dans ce dernier cas, tandis que leur formation est lente et en faible nombre dans les cultures sur les autres milieux. De nombreux repiquages successifs sur un même milieu ne sont pas favorables à un bon développement de ces *Fusarium;* leur croissance est lente dans les tubes dont l'ouverture est paraffinée. Aucune odeur particulière n'est notée sur milieu à base de riz.

Les tableaux I et II indiquent pour chaque espèce l'aspect macroscopique des cultures, les caractères microscopiques, la taille des conidies selon le nombre de cloisons et la taille des chlamydospores.

Essais d'infections

Nos essais ont été faits comparativement sur des Cotonniers de la variété Odesse I et de la lignée 3210, en pots sur sol stérile, en serre. L'expérience a été répétée 5 fois en utilisant 50 plantes.

Le sol a été infecté deux jours avant l'ensemencement à l'aide de cultures récemment isolées; le contenu de deux tubes de culture est placé dans chaque pot.

Suivant les indications de Rodale (1958), pour obtenir un sol peu riche en matières organiques, nous avons mélangé deux parties de terreau de fumier et une partie de sable.

Pour tenir compte des exigences thermiques rapportées par Fulton et Bollenbacher (1959), nos essais ont été réalisés à une température variant de 21 à 28°.

Ainsi que le recommandent Ray et Mc Laughlin (1942), nous avons largement humidifié les pots infectés par les *Fusarium oxysporum* (*oxysporum*) et *oxysporum* (*bulbigenum*), tandis que nous avons réduit l'humidité de ceux infectés par le *Fusarium roseum* (*scirpi*).

Les infections ont été réalisées successivement avec chaque Champignon en culture pure, puis par un mélange des trois espèces. Le tableau III rapporte les résultats d'infection que nous avons notés un mois après l'ensemencement. Dans tous les cas, la lignée 3210 se révèle plus susceptible que la variété Odesse I.

On constate que le *Fusarium oxysporum* (*bulbigenum*) se montre l'espèce la plus pathogène; le *F. oxysporum* (*oxysporum*) vient ensuite; enfin c'est avec le *F. roseum* (*scirpi*) que le pourcentage d'infection est le plus faible. Remarquons qu'un mélange des diverses espèces paraît être d'un pouvoir pathogène plus élevé que chacune d'elles prise séparément.

Source : MNHN, Paris

TABLEAU III. — POURCENTAGE DE PLANTES MALADES DE LA VARIÉTÉ ODESSE I ET DE LA LIGNÉE 3210, NOTÉ UN MOIS APRÈS ESSAI D'INFECTION, CLASSÉ SELON LE CHAMPIGNON

N° D'ESSAI	*F. oxysporum (oxysporum)*		*F. oxysporum (bulbigenum)*		*F. roseum (scirpi)*		MÉLANGE	
	Odesse I	3210	Odesse I	3210	Odesse I	3210	Odesse I	3210
1	52	64	84	90	38	54	92	100
2	50	62	86	92	40	50	90	100
3	48	62	82	88	42	48	88	100
4	54	60	80	94	36	52	94	100
5	52	64	88	88	46	56	90	100
Moyenne	51 %	62 %	84 %	90 %	40 %	52 %	90 %	100 %

Source : MNHN, Paris

Essais de lutte

Un produit ayant pour matière active 98 % de sulfate neutre d'ortho-oxyquinoléine a été utilisé.

Par le test Moreau (1959), nous avons d'abord vérifié son efficacité au laboratoire. Nous avons ensuite, en pots, désinfecté le sol, préalablement infecté, à l'aide d'une solution à 0,03 % à raison de 3 litres épandus au mètre carré.

Les semis des deux variétés de Cotonnier étant faits une semaine après le traitement, nous avons constaté : 84 à 88 % de plantes saines pour les infections par une seule espèce fusarienne, 80 % pour les infections par le mélange des trois espèces

Conclusions

Il est remarquable de trouver, dans le dépérissement des Cotonniers de Roumanie, la présence de plusieurs espèces de *Fusarium*. Une telle coexistence rappelle celle qui a été observée par Moreau M. (1957) dans le dépérissement des œillets; là encore, le *Fusarium oxysporum (bulbigenum)* se montre d'un pouvoir pathogène plus élevé que le *F. oxysporum* (*dianthi*), voisin de notre *F. oxysporum (oxysporum)*, tandis que les infections par le *F. roseum* se réalisent surtout par blessures.

Nous remercions M. et Mme Moreau, de Paris, pour l'aide qu'ils nous ont apportée dans la détermination de nos Champignons et M. Messiaen, de Montfavet, pour les renseignements bibliographiques qu'il nous a communiqués.

Source : MNHN, Paris

BIBLIOGRAPHIE

FULTON D. N. et BOLLENBACHER K. — Pathogenicity of fungi isolated from diseased cotton seedlings. *Phytopathology*, t. XLIX, fasc. 10, p. 684-689, 1959.

MESSIAEN M. C. — La systématique du genre *Fusarium* selon Snyder et Hansen. *Rev. Pathol. vég. et Ent. agric. Fr.*, t. XXXVIII, fasc. 4, p. 253-266, 1959.

MOREAU M. — Le dépérissement des œillets. Introduction à l'étude des maladies de dépérissement causées par les Champignons. *Encyclopédie mycologique*, t. XXX, 309 p., Lechevalier, édit., 1957.

MOREAU C. et M. — Technique simple de comparaison du pouvoir fongicide de diverses substances. *Rev. de Mycol.*, t. XXIV, fasc. 1, p. 59-64, 1959.

RAILLO I. A. — Gribi roda *Fusarium*. 415 p., Moscou, 1950.

RAY W. W. et MC LAUGHLIN H. J. — Isolation and infection test with seed — and soil — borne cotton pathogene. *Phytopathology*, t. LII, fasc. 3, p. 233-236, 1942.

RADULESCU N. et BULINARU V. — Bolilor plantelor industriale. Bucarest, p. 179, 1957.

RODALE F. L. — Organic matter inhibite plant disease. — *Organ garden and farm.*, t. III, fasc. 12, p. 43-46, 1956.

SNYDER C. W. et HANSEN N. H. — The species concept in *Fusarium*. *Amer. Journ. Bot.*, t. XXVII, fasc. 2, p. 64-67, 1940.

SNYDER C. W. et HANSEN N. H. — The species concept in *Fusarium* with reference to *Discolor* and other sections. *Amer. Journ. Bot.*, t. XXXII, fasc. 10, p. 657-666, 1945.

WOLLENWEBER W. H. et REINKING A. O. — Die Fusarien. Berlin, 355 p., 1935.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

La forme pycnosporée *(Pseudhaplosporella)* du *Phaeobotryosphaeria plicatula* (Berk. et Br.) petch sur Citronnier en Côte d'Ivoire

par Georges MERNY

■

Résumé

Le tronc et les rameaux d'un Citronnier récoltés à Abengourou présentent un abondant développement d'une Sphaeropsidale phaeosporée du genre *Pseudhaplosporella* Speg. Différent du *P. aurantiorum* Speg., ce Champignon est identique au *Phaeodomus rauwolfiae* Zamb. et à l'*Haplosporella aleuritis* Agnihot. et Hadf. Il appartient au cycle du *Phaeobotryosphaeria plicatula* (Berk. et Br.) Petch.

Dans l'étude qu'ils ont consacrée au dépérissement des agrumes en Côte-d'Ivoire, Cl. et M. Moreau (1954) ont noté, sur ces arbres, à la suite des attaques du *Phytophthora palmivora* Butl. la présence de diverses Hypocréales, d'un *Eutypella*, de Xylariacées, de plusieurs Basidiomycètes et Sphaeropsidales. Nous avons cherché à préciser et compléter cet inventaire de la flore mycologique des *Citrus*. C'est ainsi que la présente étude concerne une Sphaeropsidale abondamment développée sur le tronc et les rameaux d'un Citronnier, *Citrus limon* (L.) Burm, à Abengourou (Réc. Moreau Côte d'Ivoire, 1954, n° C83).

Description

L'écorce est couverte de nombreux stromas brun-foncé, presque noirs, à contour rond, plus ou moins sinueux, de 1 mm de diamètre en moyenne. Sur le tronc, ils sont plats et portent des dépressions qui leur donnent un aspect plus ou moins cérébriforme (fig. I, a). Sur les

Source : MNHN, Paris

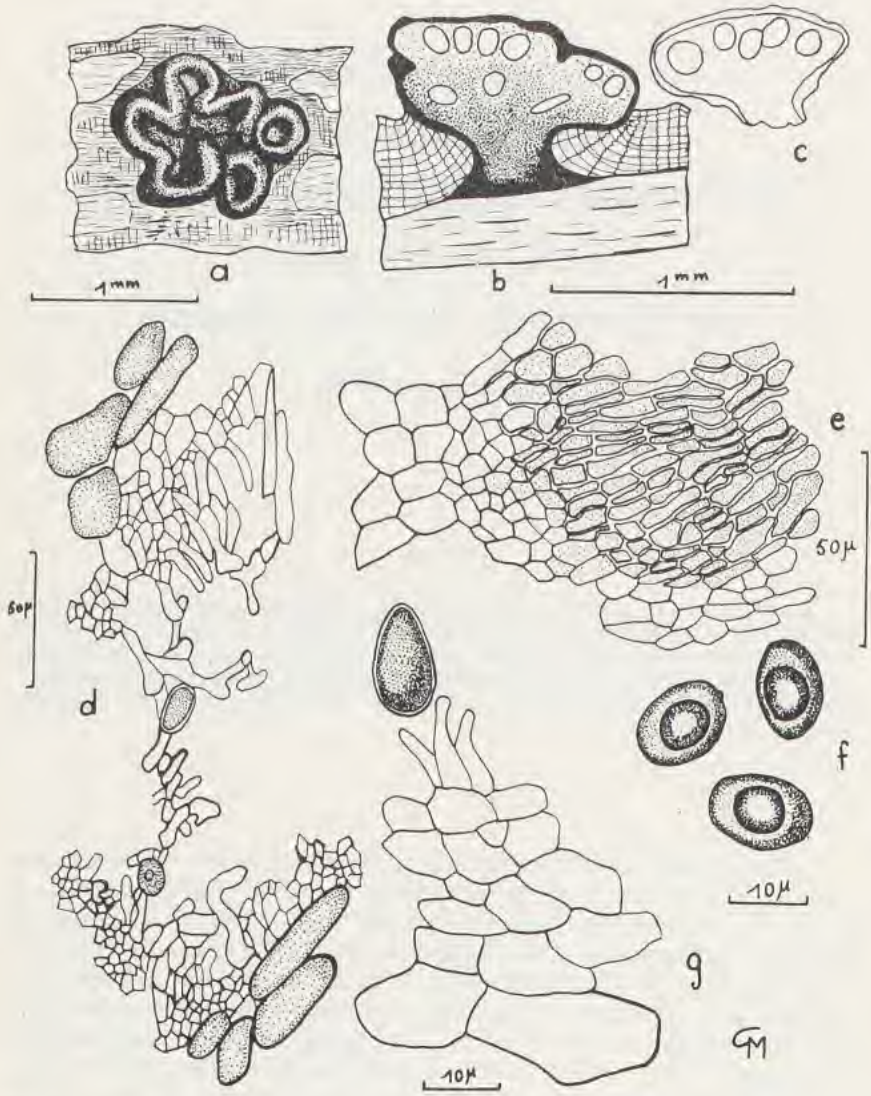


FIG. 1. — Forme pycnosporée du *Phaeobotryosphaeria plicatula*.
a) aspect extérieur du stroma. (x 21)
b) coupe du stroma sur tronc. (x 30)
c) coupe du stroma sur rameau. (x 30)
d) coupe dans une loge sur tronc (x 350)
e) cellules orientées dans une loge en formation de la couche externe du stroma. (x 490)
f) pycnospores mûres. (x 1000)
g) couche sporifère et conidiophores. (x 1000)

Source : MNHN, Paris

rameaux ils sont subhémisphériques, d'aspect bosselé et semblent adhérer moins fortement au substrat.

Le stroma se forme sous la couche de liège. Il est muni, au niveau du phelloderme, d'un pied légèrement évasé à la base (fig. I, b). Il traverse la couche subéreuse en la repoussant sur les côtés et se fraie un chemin vers l'extérieur, où il s'évase largement. Il est constitué de grosses cellules à parois brunes dont la coloration est légèrement accentuée vers le haut. Il est entouré d'une ou deux couches de cellules à parois très fortement colorées.

Sur le tronc, les loges se trouvent à 2 niveaux différents dans la masse du stroma. Au niveau le plus profond elles sont en petit nombre (pas plus de trois) et de forme variable. Elles semblent s'être formées au dépens de cellules différenciées du stroma, cellules qui s'allongeraient et seraient ensuite dissociées par des actions mécaniques dues à la croissance du stroma. Les restes de ces cellules remplissent une partie de la cavité de la loge (fig. I, d).

Les loges n'ont pas de paroi propre, elles sont tapissées de 1 à 3 couches de cellules hyalines sur lesquelles sont produites les spores.

Au niveau le plus élevé, les loges sont subglobuleuses ou subrectangulaires à angles arrondis. Aucune n'est mûre et elles ne comportent pas une vraie cavité mais sont remplies de cellules hyalines prenant plus ou moins bien la coloration au bleu Coton, allongées et orientées (fig. I, e).

Dans les stromas sur rameaux, les loges ont une forme ronde plus nette et leur groupement est plus anarchique; on n'y rencontre pas de séparation nette en deux niveaux (fig. I, c).

Dans les stromas sur tronc, on ne rencontre que peu de spores : 1 à 3 par pycnostroma, encore certains en sont-ils totalement dépourvus.

Les différences entre ces 2 types de stromas sont frappantes. Elles peuvent être dues soit à une différence d'âge, donc de maturité, entre les 2 types, soit vraisemblablement à l'existence de 2 formes métagénétiques se succédant sur le même organisme, la couche supérieure de loges non mûres chez les stromas sur le tronc pouvant correspondre à la formation du stade ascosporé.

Les spores, au moment de leur production, sont hyalines, à paroi épaisse, et leur cytoplasme contient de nombreuses gouttelettes; par la suite, l'épaisseur de leur paroi diminue notablement en même temps que leur couleur devient fuligineuse à brun-clair

La spore mûre est unicellulaire, brune, à paroi bien visible, avec une gouttelette centrale, d'un diamètre environ égal à la moitié de la largeur de la spore, très réfringente (fig. I, f). Elles sont produites sur de petits conidiophores simples (fig. I, g).

Leurs dimensions sont les suivantes :

$$13 - 19 \times 9 - 12\,\mu \ (15{,}4 \times 9{,}7\,\mu)$$

Source : MNHN, Paris

Taxinomie

Selon la clé des Sphaeropsidées phaeosporées de Clements et Shear (1954), ce Champignon correspond au genre *Pseudhaplosporella* Speg. (= *Pseudhaplis* de Clements et Shear) : ses pycnides sont en effet incluses dans un stroma dothidéoïde, sans clypeus, et ses spores ne sont pas trigones.

Spegazzini a créé le genre *Pseudhaplosporella* en 1920 avec pour espèce-type *P. aurantiorum*. Ce Champignon est décrit comme possédant un stroma inné-superficiel, coriacé à subcarbonacé contenant 5 à 10 loges astomes ou obscurément ostiolées, avec des spores ovoïdes ou ellipsoïdes, fuligineuses, mesurant 18-26 × 12-16 μ.

Cette espèce-type avait été trouvée au Paraguay sur des rameaux d'orangers doux atteints de lèpre explosive et c'est à cet organisme que Spegazzini impute la responsabilité de la maladie. Aujourd'hui, on pense, avec Fawcett (1936), que la lèpre explosive est identique à la maladie appelée « leprosis » en Amérique du Nord et, comme elle, due à un virus. Au cours des trois périodes qui caractérisent la « lepra explosiva », Spegazzini constate, sur les branches et le tronc des arbres atteints, la succession de trois formes fongiques caractérisées toutes trois par la présence de stromas extérieurement semblables mais intérieurement très différents :

Pseudhaplosporella aurantiorum Speg.
Pseudodiplodia aurantiorum Speg.
Amylirosa aurantiorum Speg.

qu'il considère, sans toutefois en apporter la preuve, comme trois formes métagénétiques du même organisme, dont le stade ascosporé serait le troisième : *Amylirosa*.

Petrak et Sydow (1926) classent les *Botryodiplodia* en deux sous-genres :

1) *Eubotryodiplodia* Pet. et Sydow

2) *Nothopatella* (Sacc.) Pet. et Syd. = *Nothopatella* Sacc. = *Pseudopatella* Speg. = *Traversoa* Sacc. et Syd. = *Pseudhaplosporella* Speg. = *Pseudodiplodia* Speg. = *Paradiplodia* Speg.

Envisageons les divers membres de cette synonymie.

En 1884, Spegazzini décrit le *Pseudopatella lecanidion*, sur écorce d'oranger, comme ayant des spores parfois bicellulaires. Nous avons pu examiner cette espèce sur l'échantillon de Spegazzini et constater que le stroma et les loges étaient en tous points semblables à ceux de l'échantillon que nous avions étudié mais que les spores étaient bicellulaires dans la plupart des cas.

En 1895, Saccardo décrit un autre genre *Pseudopatella* et transforme le *Pseudopatella* Speg. en *Nothopatella* Sacc., genre qu'il crée en cette occasion.

Source : MNHN, Paris

En 1920, Spegazzini décrit le *Pseudhaplosporella aurantiorum* dont le stroma et les loges ne présentent aucune différence avec ceux de *Pseudopatella lecanidion* Speg. mais où les spores, d'après l'auteur, sont unicellulaires. Sur les mêmes arbres, à un stade ultérieur, Spegazzini décrit le *Pseudodiplodia aurantiorum* qu'il changera d'ailleurs peu de temps après en *Paradiplodia aurantiorum* et qu'il considère comme une forme métagénétique de l'espèce précédente, la seule différence entre les deux espèces étant que, dans la seconde, les spores, qui ont exactement les mêmes dimensions que dans la première, sont bicellulaires.

Petrak et Sydow déclarent : « Le Champignon décrit par Spegazzini comme *Pseudhaplosporella aurantiorum*, équivalent au *Pseudodiplodia aurantiorum*, a été revu dans l'échantillon original et se montre identique au *Botryodiplodia lecanidion* », ce qui peut signifier, ou bien qu'ils ont vu des spores bicellulaires dans l'échantillon du *Pseudhaplosporella* ou bien que, considérant que les deux espèces de Spegazzini sont des formes métagénétiques l'une de l'autre, ils estiment que le *Pseudhaplosporella* est en réalité une Phaeodidymée et le rangent dans les *Botryodiplodia* à cause de la forme du stroma.

Il est fort possible, par ailleurs, que les deux espèces décrites respectivement dans les genres *Pseudhaplosporella* et *Pseudodiplodia* soient en réalité une même espèce à deux stades différents de maturité, c'est-à-dire une Phaeodidymée dont les spores resteraient très longtemps unicellulaires.

Ces diverses espèces ont d'ailleurs été décrites avec des spores de mêmes dimensions :

Pseudopatella lecanidion Speg. = *Nothopatella lecanidion* (Speg.) Sacc.; Spegazzini : 18-22 × 12-14 μ (notre vérification : 18-22 × 12-15 μ);

Pseudhaplosporella aurantiorum Sepg. : 18-26 × 12-16 μ;

Pseudhaplosporella aurantiorum Speg. : 18-26 × 12-16 μ;

Les seules différences entre ces trois espèces résident dans le caractère uni- ou bicellulaire des spores :

la 2ᵉ a des spores unicellulaires;

la 3ᵉ a des spores bicellulaires;

la 1ʳᵉ a un mélange de spores uni- et bicellulaires.

La synonymie établie par Petrak est donc parfaitement fondée.

Si le Champignon que nous avons étudié possède bien les caractères du genre *Pseudhaplosporella* Speg. et si, comme le *Pseudhaplosporella aurantiorum* Speg. il se développe sur *Citrus*, il en diffère notablement par la taille de ses spores (13-19 × 9-12 μ au lieu de 18-26 × 12-16 μ).

Par contre, notre Champignon est semblable à l'espèce que Zam-

Source : MNHN, Paris

bettakis (1950) a décrite sur rameaux de *Rauwolfia vomitoria* de Côte d'Ivoire sous le nom de *Phaeodomus rauwolfiae* Zamb. : les caractères du stroma (brun, érompant, avec plusieurs pycnides sans paroi propre et sans ostiole), des spores (unicellulaires, hyalines puis brunes, de 14-18 × 9-10 μ) en font un typique *Pseudhaplosporella*. Le genre *Phaeodomus* de von Höhnel est caractérisé par ses stromas uniloculaires (cf. la diagnose originale, en contradiction avec la clé de Bender, 1934, utilisée par Zambettakis pour déterminer le genre).

En 1959, Agnihothrudu et Hadfield ont rapporté à l'espèce nouvelle *Haplosporella aleuritis* une Sphaeropsidale phaeosporée qui se développe aux Indes sur l'*Aleurites montana* Wilson. La description et le dessin qu'ils en donnent nous laissent penser qu'il s'agit, là encore, d'un Champignon semblable à celui que nous avons étudié. Il ne peut pas, en tous cas, être maintenu dans le genre *Haplosporella*.

Le genre *Pseudhaplosporella* Speg. diffère du genre *Haplosporella* Speg. essentiellement par deux caractères :

D'abord la forme du stroma : chez l'*Haplosporella* le stroma est nettement moins développé que chez le *Pseudhaplosporella*, le stroma, chez ce dernier genre, étant muni d'une sorte de pied d'origine subcorticale dont le premier genre est démuni. Chez les *Pseudhaplosporella*, le stroma est nettement originaire d'une région voisine de l'assise cambiale et, en croissant et en s'évasant, il repousse la majeure partie de l'écorce alors que chez les *Haplosporella* il est d'origine sous-épidermique et, en croissant, il soulève l'épiderme sans toutefois le repousser car il ne s'évase pas. D'autre part, dans le genre *Haplosporella*, le stroma est constitué par la juxtaposition de pycnides individuelles vraies (et non pas de pycnostromas), munies de cloisons propres, ce qui lui donne un aspect « botryeux », c'est-à-dire comparable à la réunion de grains de raisin dans une grappe très serrée. Il arrive d'ailleurs assez fréquemment que les pycnides se séparent quand on cherche à faire une coupe dans le stroma. C'est le cas dans l'espèce type *H. hesperidica* Speg. et dans l'*H. dulcamara* Dearn et House que nous avons examinées. Dans le genre *Pseudhaplosporella*, au contraire, le stroma est d'une seule pièce et les loges, dépourvues de parois propres, sont comme creusées au sein de la masse stromatique. On est en présence d'un stroma dothidéoide.

Le deuxième caractère qui différencie les deux genres est la présence d'un ostiole par pycnide chez l'*Haplosporella* alors que les pycnostromas du *Pseudhaplosporella* sont généralement astomes.

Parmi les Champignons que Hughes (1953) a recueillis au Ghana (Gold Coast), figure un Ascomycète, le *Phaeobotryosphaeria plicatula* (Berk. et Br.) Petch, dont la description du stade pycnosporé, fréquemment observé sur les mêmes échantillons que le stade parfait, correspond au Champignon récolté par Cl. et M. Moreau en Côte d'Ivoire. Il identifie d'ailleurs ce stade au *Phaeodomus rauwolfiae* Zamb. et indique comme synonymes *Haplosporella manilensis* Sacc.,

Source : MNHN, Paris

H. syconophila Sacc., *Dothiorella stratosa Sacc.* et peut-être *H. cesatii* Sacc. et *H. camerunensis* P. Henn.

Hughes a récolté ce Champignon sur des hôtes variés (*Citrus, Cola, Hevea, Manihot, Pseudospondias, Theobroma, Trichilia*) et sa répartition géographique comprendrait non seulement l'Afrique tropicale mais aussi Ceylan, la Malaisie et les Philippines.

Le genre *Phaeobotryosphaeria* étant, depuis le travail de von Arx et Müller (1954), considéré comme synonyme de *Botryosphaeria*, c'est à ce dernier genre qu'il conviendrait de rapporter le *Phaeobotryosphaeria plicatula* (Berk. et Br.) Petch. Il semble proche, sinon identique, du commun *Botryosphaeria quercuum* (Schw.) Sacc. et ses liens avec le *Physalospora citri-aurantii* Rehm et le *Melanops citri-aurantii* Petr. et Syd., déjà synonymes du *B. quercuum*, seraient à étudier. Il est différent du *B. ribis* Gross. et Dugg., fréquent sur *Citrus*, maintenant synonyme de *B. dothidea* (Moug.) Ces. et de Not.

Conclusion

La Sphaeropsidale des *Citrus* de Côte d'Ivoire que nous avons étudiée appartient au genre *Pseudhaplosporella* Speg., actuellement considéré comme synonyme de *Nothopatella* (Sacc.) Pet. et Syd., sous-genre de *Botryodiplodia*. C'est la forme imparfaite du *Phaeobotryosphaeria plicatula* (Berk. et Br.) Petch, maintenant rapporté au genre *Botryosphaeria*. Elle est différente du *Pseudhaplosporella aurantiorum* Speg. et du *Botryosphaeria ribis* Gross. et Dugg., communs sur *Citrus*.

Source : MNHN, Paris

BIBLIOGRAPHIE

AGNIHOTHRUDU (V.) et HADFIELD (W.). — A new species of *Haplosporella* from Assam, *J. Ind. Bot. Soc.*, **38**, 4, p. 546-548, 1959.

Von ARX (J. A.) et MÜLLER (E.). — Die Gattungen der amerosporen Pyrenomyceten. *Beitr. Kryptogamenfl. Schweiz*, **11**, 1, 434 p., 119 fig., 1954.

BENDER (B. H.). — Key of order Sphaeropsidales, Westfield, 1934.

CLEMENTS (F. E.) et SHEAR (C. L.). — The genera of Fungi. Hafner publishing C°, New-York, 496 p., 58 pl., 1954.

FAWCETT (H. S.). — Citrus diseases and their control. McGraw-Hill Book Company, Inc. New-York and London, 656 p., 1936.

HUGHES (S. J.). — Fungi from the Gold Coast. II, p. 49-58, C.M.I., *Mycological Papers*, n° 50, 1953.

MOREAU (C. et M.). — Le dépérissement des Agrumes en Côte d'Ivoire. *Rev. de Mycol.*, **19**, *Suppl. col.* 1, p. 28-43, 1954.

PETRAK (F.) et SYDOW (H.). — Die Gattungen der Pyrenomyceten Sphaeropsideen und Melanconieen : Teil I : Die Phaeosporen Sphaeropsideen und die Gattung *Macrophoma*. — *Repertorium Specierum novarum Regni Vegetabilis*. Beihefte 42, p. 1-551, 1926-1927.

SACCARDO (P. A.). — Sylloge Fungorum, **11**, p. 517, 1895.

SPEGAZZINI (C.). — Fungi guaranitici nonnulli novi vel critici. *Rev. Arg. de Hist. Nat.*, I, p. 48-49, 1884.

SPEGAZZINI (C.). — *Soc. Cient. Argentina*, **90**, p. 178, 1920.

ZAMBETTAKIS (C.). — Sur une Sphaeropsidée nouvelle parasite de *Rauwolfia vomitoria* Afz. *Bull. Soc. Mycol. France*, **66**, 4, p. 228-232, 1950.

(Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer et Laboratoire de Cryptogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.).

Source : MNHN, Paris

Trois Hyphales méliolicoles sur feuilles de Caféier en Côte d'Ivoire

par Georges MERNY et Bernard HUGUENIN

■

Résumé

Dans deux régions de Côte-d'Ivoire, la fumagine *Meliola Rogeri* (Rog.) Castell., sur feuilles de Caféier, a été trouvée parasitée par 2 Stilbacées : *Arthrobotryum melanoplaca* Berk. et Curt. et *Arthrobotryum glabroides* F. L. Stevens et par une Périconiée : *Periconiella Ellisii* nov. sp.

Dans la zone forestière de Côte d'Ivoire, la fumagine *Meliola Rogeri* (Rog.) Castellani (= *Irenina coffeae* Roger) fréquente sur les feuilles de Caféier, est assez souvent parasitée par des Hyphales, parmi lesquelles nous avons reconnu deux Stilbacées appartenant au genre *Arthrobotryum : A. melanoplaca* Berk. et Curt. et *A. glabroides* F.L. Stevens auxquelles s'ajoute une Périconiée nouvelle : *Periconiella Ellisii* nov. sp.

Trouvées d'abord près de Koleahinou, dans le Nord-Ouest du pays en 1956, elles ont été retrouvées en 1959 dans le Sud-Est sur les rives de la lagune Aby. Elles sont probablement très répandues dans toute la zone forestière.

Lorsque Roger (1934) avait décrit l'*Irenina coffeae*, trouvé au Cameroun sur feuilles de *Coffea excelsa*, il avait déjà reconnu la présence de deux Hyphales parasites qu'il avait rapportées, sans leur donner de nom spécifique, l'une au genre *Helminthosporium*, l'autre aux genres *Podosporium* ou *Arthrobotryum*.

Castellani (1942) transforma le nom de l'*Irenina coffeae* Rog. en *Meliola Rogeri* (Rog.) Castell. (la dénomination *Meliola coffeae* avait en effet été déjà donnée par Hansford à un autre Champignon). En 1950, il trouve, avec Cifferi, l'*Helminthosporium glabroides* F.L. Stevens en Somalie, parasite du *Meliola Rogeri*.

La présence d'Hyphales parasites sur le *Meliola Rogeri* paraît donc très fréquente.

Source : MNHN, Paris

Arthrobotryum melanoplaca Berk. et Curt.

Chez cette espèce, le mycélium forme un réseau serré autour des hyphes et des hyphopodies de la fumagine. Il est sensiblement plus clair que celles-ci. Le corémium, érigé, est formé d'hyphes brunes dont la réunion donne à l'ensemble une coloration brun-foncé (fig. 1, a). Hansford (1946), qui a étudié l'espèce en Ouganda, donne, pour dimensions des corémiums, 500-1 500 μ de long et 20-50 μ de diamètre. La longueur des corémiums que nous avons mesurés ne dépassait pas 630 μ et ils avaient tous environ 30 μ de diamètre.

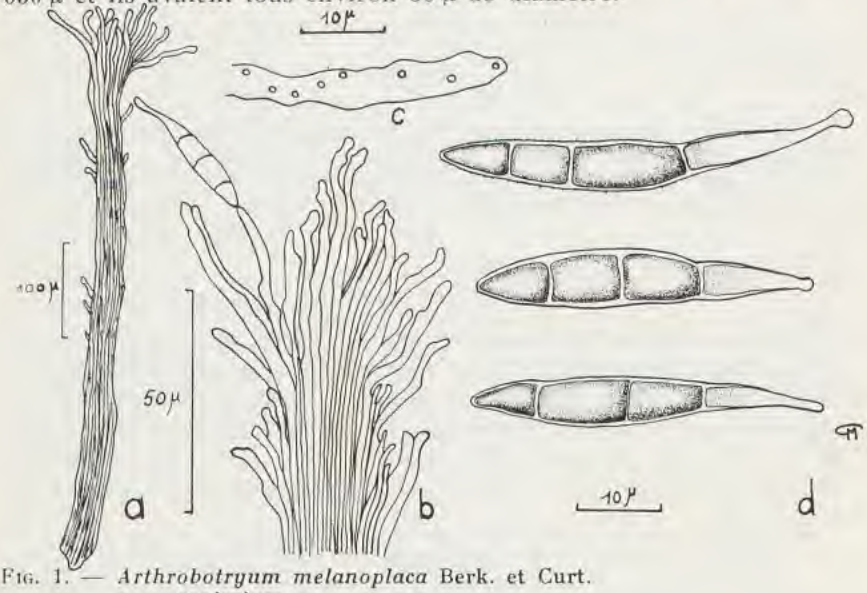


Fig. 1. — *Arthrobotryum melanoplaca* Berk. et Curt.
a — corémium.
b — extrémité du corémium.
c — détail de l'extrémité d'un conidiophore.
d — spores.

Les spores sont produites dans la zone terminale où les hyphes du corémium s'évasent à la manière d'un éventail. Il semble que presque toutes les hyphes du corémium, sinon toutes, se comportent à leur extrémité comme des conidiophores (fig. 1, b).

La partie terminale sporifère des hyphes présente un aspect géniculé et porte des ornementations qui font penser à des cicatrices d'insertion de conidies formées antérieurement. En fait, la partie terminale sporifère d'une hyphe n'est pas sans quelque ressemblance avec les conidiophores de nombreuses Dématiées (fig. 1, c).

Les conidies, obclaviformes à base légèrement tronquée, sont triseptées. La cellule supérieure est amincie et allongée en un bec légè-

Source : MNHN, Paris

rement courbe terminé par un renflement subsphérique et de couleur sensiblement plus claire que les autres cellules. La paroi, d'épaisseur moyenne autour des trois cellules basales, devient progressivement très fine autour de la cellule apicale. Autour des cellules basales, elle est finement verruculeuse (fig. 1, d). Les conidies sub-hyalines dans leur jeune âge, deviennent brunes en vieillissant. Elles mesurent 32-50 × 5,5-7 μ.

Pour la longueur, ces dimensions correspondent à celles données dans la diagnose originale de l'espèce (32-50 μ) et sont, à peu de chose près, comprises dans celles données par Hansford (33-60 μ); elles sont sensiblement différentes, en ce qui concerne la largeur, de celles données par Hansford (7-11 μ), mais ce même auteur considère que l'espèce est variable et qu'on doit y inclure l'espèce *A. scoparium* P. Henn., dont la largeur des spores est comprise entre 5 et 8 μ (diagnose originale).

La diagnose originale de l'*A. melanoplaca* Berk. et Curt. décrit les conidies comme étant uniseptées. Depuis, divers auteurs comme Hansford (1946) et Hughes (1953) ont décrit sous ce nom des échantillons dont les conidies, comme celles de l'exemplaire trouvé en Côte d'Ivoire, étaient nettement triseptées. Nous avons examiné un fragment de la récolte originale (Fungi Cubenses Wrightiani n° 624), les spores y sont indiscutablement triseptées.

Malgré quelques divergences avec la diagnose originale et la nouvelle description de l'espèce faite par Hansford (1946) : spores moins larges, ornementations des conidiophores moins nombreuses et pouvant être prises pour des cicatrices de libération de spores, base moins nettement tronquée que dans le type, nous pensons que cet échantillon doit être rangé dans l'espèce *Arthrobotryum melanoplaca* Berk. et Curt.

L'espèce déjà trouvée par Hansford en Ouganda et par Hughes au Ghana doit être répandue non seulement en Afrique mais dans toute la zone tropicale humide car Ciferri (1955) la signale en République Dominicaine, Subramanian et Ramakrishnan (1956), aux Indes.

La distinction entre les genres *Arthrobotryum* Ces. et *Podosporium Schw.* est généralement fondée sur la présence de spores à la partie terminale des corémiums ou sur toute la longueur de ceux-ci. Cependant, Ciferri (1955) considère que ce caractère est variable et il propose la réunion de ces deux genres dans le genre *Podosporium* dans lequel il inclut également *Arthrosporium* Sacc. et *Helminthosporiopsis* Speg.

Arthrobotryum glabroides F. L. Stevens

Comme dans l'espèce précédente, le mycélium forme un réseau assez serré le long du mycélium et des hyphopodies de la fumagine et il est plus clair que ceux-ci (fig. 2, *a*).

Source : MNHN, Paris

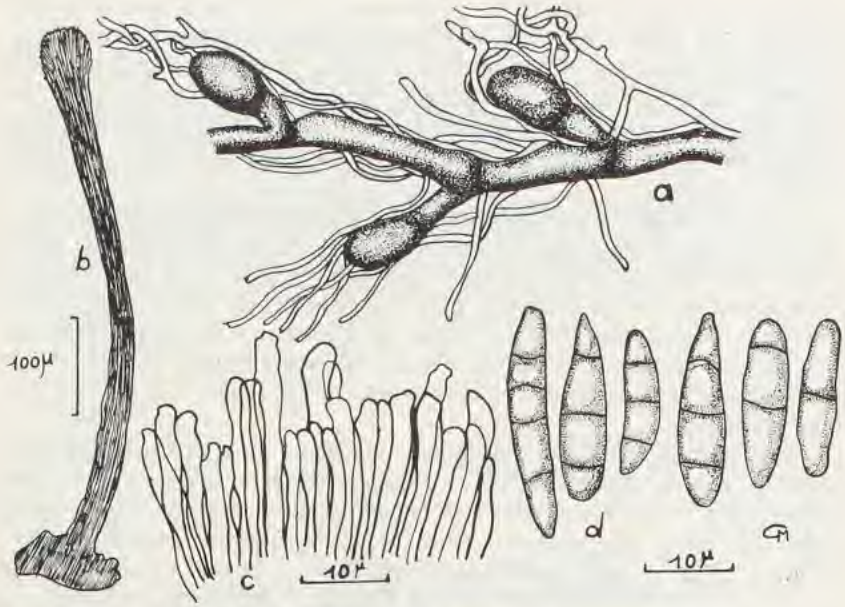


FIG. 2. — *Arthrobotryum glabroides* F. L. Stevens.
a — hyphes stériles en place sur le mycélium de la méliole.
b — corémium.
c — extrémité sporifère d'un corémium.
d — conidies

Les corémiums sont sub-cylindriques, à base plus ou moins élargie, légèrement arqués, de couleur brun-foncé à noir. Ceux que nous avons observés mesuraient de 435 à 690 μ de longueur, ce qui est en accord avec la diagnose originale (550 μ) et avec la nouvelle description de Sydow et Petrak (1929) (500-630 μ) (fig. 2, *b*).

Au sommet, les corémiums s'élargissent légèrement au niveau des extrémités sporifères des hyphes, de couleur plus claire. Celles-ci sont plus droites et beaucoup moins divergentes que chez l'espèce précédente (fig. 2, *c*).

Les conidies sont fusiformes, plus ou moins arquées à base arrondie. Comme le note Stevens (1918), les deux cellules apicales sont plus étroites que les cellules basales. La cellule apicale montre une tendance à s'effiler qui se traduit parfois par une légère digitation (fig. 2, *d*). Les spores sont de couleur brun-clair et mesurent 15 - 24 × 4 - 5,5 μ, la plupart ont 18 - 21 μ de long, ce qui est en accord avec les mesures indiquées par Stevens (17 - 21 × 3,5 μ). Sydow et Petrak ont noté 11 - 22 μ, la plupart 14 - 18 μ de long. Il est probable que la longueur des spores est assez variable dans cette espèce, ce qui peut s'expliquer par les variations constatées dans la septation.

Source : MNHN, Paris

F. L. Stevens, dans la diagnose originale, indique que les conidies sont « typiquement 3-septées ». Sydow et Petrak indiquent « 3, rarement 1 ou 2 cloisons ». En fait, nous avons trouvé la plupart des conidies 3-septées, une notable proportion n'avait qu'une ou deux cloisons, de rares conidies en avaient 4. Il est possible que les proportions des différentes catégories de cloisonnement soient fonction de l'état de maturité de la population de spores observée.

Cette espèce semble avoir la même répartition géographique que la précédente; elle a, de plus, été signalée au Costa-Rica par Sydow et Petrak (1929).

Periconiella Ellisii nov. sp.

Cette Périconiée parasite également le *Meliola Rogeri* (Rog.) Castell., sur le mycélium duquel elle forme un entrelacs serré d'hyphes jaune-clair.

Les hyphes fertiles, dressées, simples, à paroi épaisse, portent à leur sommet un capitule de conidiophores, ce qui rend l'espèce semblable à un *Periconia*. Mais, alors que chez les *Periconia* la croissance du conidiophore est définie et les conidies isolées ou en chaîne, les conidiophores sont ici à croissance indéfinie et, après production d'une conidie, le conidiophore reprend sa croissance et la conidie précédente, libérée, laisse sur lui la trace de son insertion sous forme d'une cicatrice circulaire (fig. 3, *a* à *c*). Ces cicatrices sont parfois très nombreuses et l'extrémité en croissance du conidiophore prend l'allure d'une sorte de « radula ». Quelques conidiophores très allongés ont une cloison (fig. 3, *c*).

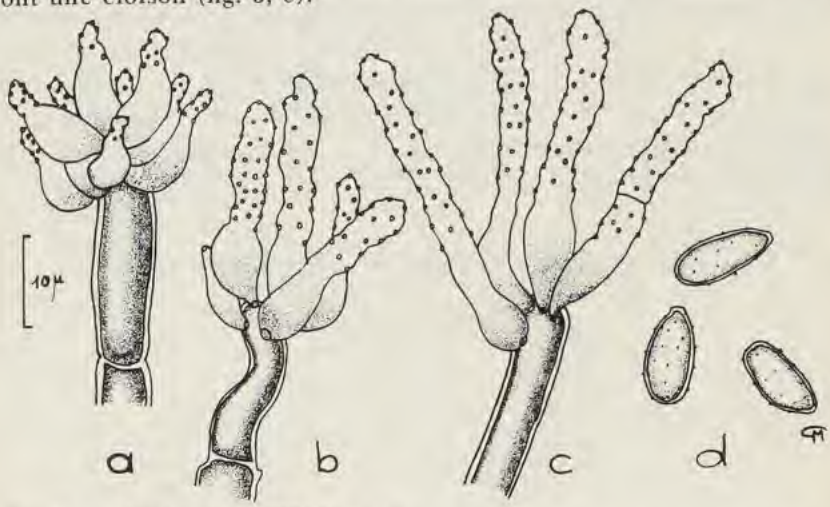


Fig. 3. — *Periconiella Ellisii* n. sp.
a, b et c — conidiophores à trois stades de leur croissance.
d — conidies.

Source : MNHN, Paris

Ces caractères, joints au fait que les conidies sont ovoïdes oblongues, permettent de classer ce Champignon dans le genre *Periconiella* Sacc.

Il semble qu'un tel Champignon ait déjà été observé par Roger en 1935 au Cameroun, comme parasite de Mélioles (cf. Roger, 1953, p. 1964).

Cet échantillon étant différent de l'espèce-type du genre : *P. velutina* (Wint.) Sacc. et des espèces décrites par la suite, à notre connaissance, nous proposons le nom de *Periconiella Ellisii* nov. sp., en hommage au Dr. M. B. Ellis du Commonwealth Mycological Institute de Kew à qui nous devons la détermination générique de ce Champignon.

Diagnose :

Hyphes stériles jaune-clair, rampantes, formant un entrelacs serré autour du mycélium de la fumagine.

Hyphes fertiles dressées, brun-rouge foncé, à paroi épaisse, septées (204 — 273 μ × 6 — 10,5 μ).

Conidiophores à base renflée, naissant en bouquet au sommet des hyphes fertiles, à croissance indéfinie, produisant de nombreuses conidies et portant les cicatrices de leurs insertions, 10 — 36 × 3 — 5 μ (largeur mesurée au niveau du renflement basal).

Conidies brun-clair, ovoïdes oblongues, unicellulaires, à paroi épaisse finement échinulée, à base tronquée et sommet arrondi, 9 — 15 × 4,5 — 7,5 μ.

Hab. parasite du *Meliola Rogeri* (Rog.) Castell. sur feuilles de Caféier, Côte-d'Ivoire.

Source : MNHN, Paris

BIBLIOGRAPHIE

BERKELEY (M. J.). — On a collection of Fungi from Cuba. *J. Linn. Soc. London*, t. X, p. 360, 1869.

CASTELLANI (E.). — Micromiceti dell' Africa Orientale Italiana. Manipolo I, n° I-80. *N. G. bot. it.*, N. S., t. XLIX, p. 1-31, 1942.

CASTELLANI (E.) et CIFERRI (R.). — Mycoflora Erythraea, Somala et Aethiopica. Suppl. I. *Atti Ist. Bot. Univ. Lab. Critt. Pavia*, Suppl., Sér. 5, vol. H, 52 p., 1950.

CIFERRI (R.). — Observations on Meliolicolous Hyphales from Santo Domingo, *Sydowia*, t. IX, p. 296-335, 1955.

HANSFORD (C. G.). — The foliicolous Ascomycetes, their parasites and associated fungi especially as illustrated by Uganda specimens. C. M. I. *Mycological Papers* n° 15, 240 p., 1946.

HUGHES (S. J.). — Fungi from the Gold Goast II. C. M. I., *Mycological Papers* n° 50, 104 p., 1953.

ROGER (L.). — Quelques Champignons exotiques nouveaux ou peu connus. I. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. L, p. 317-332, 1934.

ROGER (L.). — Phytopathologie des pays chauds. t. II, Lechevalier édit., 1953.

STEVENS (F. L.). — Some meliolicolous parasites and commensals from Porto-Rico. *Botan. Gazette*, t. L., p. 227-249, 1918.

SUBRAMANIAN (C. V.) et RAMAKRISHNAN (K.). — List of Indian Fungi. *J. Madras U.*, B, t. XXVI, p. 327-421, 1956.

SYDOW (H.) et PETRAK (F.). — Fungi costaricences a cl. Prof. Alberto M. Brenes collecti. *Annales Mycologici*, t. XXVII, n° 1-2, p. 83, 1929.

(Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer)

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

Sources de documentation et recherches bibliographiques en Phytopathologie

Par Claude MOREAU

■

Le phytopathologiste placé devant un problème peut rarement le résoudre sans faire appel à des connaissances qu'il n'a pas, qu'il s'agisse de techniques, d'examen de matériel d'herbier ou de cultures vivantes, d'ouvrages de détermination, etc.

La pratique, mieux encore que la connaissance livresque, permet d'acquérir des techniques nouvelles et des stages dans divers laboratoires sont toujours profitables.

La recherche de documents d'herbier et l'utilisation des livres et périodiques convenables est, de même, largement facilitée par un fréquent usage et une longue habitude.

Herbiers.

Supposons que le jeune phytopathologiste ait mis en évidence un organisme, un Champignon par exemple, comme responsable d'une maladie qui a été soumise à son examen. Il devra s'efforcer de déterminer, de nommer ce Champignon. En ayant fait une sérieuse étude morphologique et après avoir effectué des recherches dans des livres de détermination, il peut avoir besoin de vérifier, de contrôler l'exactitude de cette détermination en comparant son échantillon à des échantillons conservés en collections.

Généralement les Champignons sont conservés à l'état sec, plus rarement en liquide conservateur, dans des herbiers.

La consultation d'un herbier ne peut être faite qu'avec une grande discrétion. Les divers échantillons d'un herbier n'ont pas tous la même valeur. C'est ainsi qu'on distingue :

— l'échantillon-type, le vrai type parfois nommé *holotype* ou archétype, est l'échantillon même sur lequel l'auteur a fondé son espèce nouvelle;
– un *isotype* est un duplicata de l'holotype;

Source : MNHN, Paris

— le *paratype* est un échantillon différent de l'holotype mais qui a tout de même été examiné en même temps que l'holotype (cas de plusieurs localités de récoltes par exemple);
— si, parmi ses récoltes, l'auteur n'a pas désigné de holotype, un chercheur qui, ultérieurement, fait un examen critique de ces échantillons peut décider que l'un d'eux sera considéré comme type, c'est alors un *lectotype;*
— si le matériel original n'existe plus ou n'est plus en état d'être examiné, on peut décider qu'un nouvel échantillon servira de type, ce sera un *néotype.*

Dans un herbier, des échantillons révisés par un spécialiste ont toujours plus de valeur que des échantillons quelconques dont la détermination est hypothétique.

Les grattages ou coupes dans les échantillons d'herbier seront toujours pratiqués avec précaution sur de tout petits fragments; il faut songer que d'autres pourront avoir besoin de consulter les mêmes échantillons et il faut leur laisser du matériel d'étude. Un grand soin sera apporté à ne pas mélanger les étiquettes ou les échantillons lorsque ceux-ci sont mal attachés.

De nombreuses institutions et laboratoires possèdent des herbiers mycologiques. On les trouve mentionnés dans l'*Index herbariorum.* Parmi les plus importants, citons par exemple :

— le Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris (1), avec en particulier les collections de Montagne, Tulasne, Desmazières, Hariot, Durieu de Maisonneuve;
— le Royal Botanic Garden (2) de Grande-Bretagne;
— l'Université d'Uppsala (3), en Suède, qui détient les types de Fries;
— l'Institut botanique de Pavie (4), en Italie, où sont conservés les échantillons de Saccardo;
— le Farlow Herbarium (5) dont le nombre d'échantillons est considérable.

Il est généralement possible d'avoir communication d'un échantillon en en faisant la demande au conservateur de l'herbier. Il est alors recommandé de retourner l'échantillon dans le plus bref délai, aussitôt après l'examen.

Souvent on trouve des collections que l'on appelle « exsiccata »,

(1) Laboratoire de Cryptogamie, Muséum National d'Histoire Naturelle, 12, rue de Buffon, Paris 5e.

(2) Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, Surrey (Grande-Bretagne).

(3) Uppsala Universitets Institution för Systematisk Botanik, Botaniska Trädgarden och Botaniska Museet, Uppsala I (Suède).

(4) Istituto Botanico e Laboratorio Crittogamico Italiano, Universita di Pavia (Italie).

(5) Farlow Herbarium. Cambridge, Mass. (Etats-Unis).

Source : MNHN, Paris

qui ont été distribuées dans plusieurs herbiers. On peut ainsi avoir la chance de trouver dans l'herbier de Paris des Champignons qui ont été décrits en Suède par exemple et qui ont été distribués dans l'exsiccata de Lundell et Nannfeldt. Le nombre d'exemplaires d'un exsiccata est fort variable, la qualité des échantillons l'est aussi.

Il n'existe pas de catalogues d'herbiers; seules quelques collections particulières ont parfois publié la liste de leurs échantillons.

L'ordre des collections est fort variable d'un herbier à l'autre. Au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris on a adopté l'ordre systématique des genres. Les échantillons secs fixés sur des feuilles de papier ou mis en sachets sont groupés dans des chemises en cartons pas trop encombrantes pour être plus maniables et chaque chemise est disposée dans une case. Le nom des genres représentés et le numéro de la case figurent sur une étiquette bien visible. Un registre des genres classés par ordre alphabétique renvoie au numéro de la case correspondante. A l'intérieur de chaque genre, les espèces sont classées alphabétiquement.

Dans les cas de synonymie, une étiquette placée à chaque dénomination renvoie à la dénominaton qui a été adoptée pour la classification.

Chaque échantillon d'herbier est accompagné d'une étiquette. Les étiquettes manuscrites peuvent avoir une grande valeur. Si, par exemple, une étiquette est écrite de la main même du spécialiste incontesté d'un genre donné, les échantillons de ce genre récoltés, déterminés ou révisés par lui sont plus importants à examiner que ceux dont le nom a pu être donné par un quelconque déterminateur.

Mycothèques.

Divers laboratoires entretiennent des collections vivantes de Champignons en les repiquant régulièrement sur des milieux de culture. La plus importante mycothèque est celle qui est réalisée au Centraalbureau voor Schimmelcultures (6); elle publie chaque annnée la liste des Champignons qu'elle possède en indiquant le nom de la personne qui l'a fourni. Moyennant une faible somme ou en échange d'une culture nouvelle pour la collection, il est possible de se procurer un tube de culture d'un Champignon déterminé.

Il en est de même dans la plupart des mycothèques, celle de l'American type culture collection (7) de l'Université Georgetown à Washington, celle du Commonwealth Mycological Institute (8) ou celle du Laboratoire de Cryptogamie du Muséum (9), par exemple. La

(6) Baarn (Pays-Bas).
(7) 212 M Street, NW, Washington 7, D.C. (Etats-Unis).
(8) Ferry Lane, Kew, Surrey (Grande-Bretagne).
(9) 12, rue de Buffon, Paris 5e.

Source : MNHN, Paris

comparaison d'une culture avec une culture-référence d'une mycothèque est parfois utile à la détermination d'un Champignon; il ne faut cependant pas oublier que les caractères de certaines espèces sont modifiés par une longue culture : c'est en particulier le cas des fructifications qui disparaissent fréquemment après quelques repiquages. On n'oubliera pas, d'autre part, que pour comparer les caractères de deux Champignons, il conviendra d'utiliser des cultures du même âge, développées sur le même milieu dans les mêmes conditions (température notamment).

Livres généraux.

La phytopathologie étant une Science en plein essor, les traités généraux perdent très rapidement leur actualité.

Le petit livre de Delacroix (10) dont les dernières éditions ont été revues par Maublanc qui, à l'époque où il a été écrit, était fort digne d'intérêt, est maintenant très largement dépassé. On peut en dire autant des éléments de Pathologie végétale de Marchal (11).

Poursuivant l'examen de la littérature phytopathologique de langue française, nous indiquerons les ouvrages de Limasset (12) et de Magrou (13) et surtout de Viennot-Bourguin (14) traitant essentiellement des maladies des plantes des régions tempérées et celui de Roger (15) consacré à la phytopathologie des pays chauds.

Il ne nous est pas possible de citer ici tous les livres étrangers de Pathologie végétale. Signalons simplement le livre allemand de Sorauer (16) dont on prépare une nouvelle édition et, parmi les multiples livres américains, le récent ouvrage de Stakmann et Harrar (17).

Il y a quelques années à peine, alors qu'un remarquable ouvrage (18) faisait le point des 50 premières années d'activité de la Société

(10) Delacroix G. — Maladies des plantes cultivées. 2 t., 431 + 452 p., Baillière, Paris, 1908-1909.

(11) Marchal E., Manil P. et Vanderwalle R. — Eléments de Pathologie végétale appliquée à la phytotechnie. 3e éd., 312 p., Duculot, Gembloux, 1937.

(12) Limasset P. — Principes de Pathologie végétale. 147 p., Dunod, Paris, 1945.

(13) Magrou J. — Les maladies des végétaux. 374 p., L'expansion scientifique française, 1946.

(14) Viennot-Bourgin G. — Les Champignons parasites des plantes cultivées. 2 t., 1851 p., Masson, Paris, 1949.

(15) Roger L. — Phytopathologie des pays chauds. 3 t., 3154 p., Lechevalier, Paris, 1951-1954.

(16) Sorauer P. — Handbuch der Pflanzenkrankheiten. 3 t., 891 + 550 + 774 p., Paul Parey, Berlin 1908-1913 (5 édit. ult.).

(17) Stakmann E.C. et Harrar J.G. — Principles of Plant Pathology. 581 p., The Ronald Press Co, New York, 1957.

(18) Holton C.S., Fischer G.W., Fulton R.W., Hart H., McCallan S.E.A — Plant Pathology. Problems and Progress, 1908-1958, 588 p., The University of Wisconsin Press. Madison, 1959

Source : MNHN, Paris

phytopathologique américaine, paraissait, sous la direction de Horsfall et Dimond (19) un important traité faisant appel à des collaborateurs de divers pays, ces auteurs ont publié un livre en 3 tomes :

1. La plante malade.
2. Le pathogène.
3. La population malade. Epidémies et Thérapeutique.

Il s'agit certes là d'un livre fort incomplet; les divers chapitres sont de qualité inégale. Il n'en est pas moins un des fondements de la phytopathologie moderne, faisant appel au concours des autres sciences en particulier celles du domaine biologique.

Il ne faut en effet pas oublier que, dans une maladie de plantes, trois éléments essentiels sont à considérer : le parasite, la plante et le milieu ambiant. Les liens des uns et des autres doivent être examinés. C'est peut-être dans le livre fondamental de Gäumann (20) que l'accent a été le mieux mis sur les rapports hôte-parasite.

Dans une révision complète des ouvrages nécessaires au phytopathologiste, il faudrait donc citer tous les traités généraux de biologie végétale, de physiologie végétale, de biochimie, etc. Parmi les ouvrages généraux indispensables au phytopathologiste et récemment parus, nous signalerons :

Virus. Le traité de Bawden (21) est régulièrement mis à jour par de nouvelles éditions; les notions fondamentales de Thung (22) méritent de retenir l'attention.

Bactéries. L'ouvrage de base est le Manuel de Bergey (23). On consultera avec intérêt les livres de Dowson (24) et de Elliott (25).

Champignons. Les ouvrages sur les Champignons sont fort nombreux. Des notions générales sur les Champignons peuvent être acquises en lisant le traité de F. Moreau (26) paru dans l'Encyclopédie mycologique ou le Précis de Mycologie de Langeron (27). Des

(19) Horsfall J.G. et Dimond A.E. — Plant Pathology. An advanced Treatise. 3 t., 674 + 715 + 675 p., Academic Press, New York, 1959-1960.

(20) Gaumann E. — Pflanzliche Infektionslehre. 2e édit., 681 p., Birkhäuser, Bâle, 1951.

(21) Bawden F.C. — Plant viruses and virus diseases. 3e édit., 335 p., Chronica Botanica Co, Waltham, 1950.

(22) Thung T.H. — Grondbeginselen der Plantenvirologie. Meedel. van de Landbowhogeschool te Wageningen, 156 p., 1949.

(23) Bergey. — Manual of determinative Bacteriology. 6e éd., 1529 p., Breed. Murray, Parker, Hitchens, 1948 (réimprimé en 1955).

(24) Dowson W.J. — Manual of bacterial plant diseases. Macmillan, New York, 1949.

(25) Elliott C. — Manual of bacterial plant pathogens. 2e éd., 186 p., Chronica Botanica Co, Waltham, 1951.

(26) Moreau F. — Les Champignons. Physiologie, morphologie, développement et systématique. 2 t., 2120 p., Lechevalier, Paris, 1952-1954.

(27) Langeron M. — Précis de Mycologie. 676 p., Masson, Paris, 1945.

Source : MNHN, Paris

vues nouvelles sur la systématique de ces végétaux ont été récemment données par Chadefaud (28).

Ouvrages de détermination des Champignons parasites.

Ainsi que le soulignait Skolko (29) à une récente conférence mycologique du Commonwealth britannique, il semble que les phytopathologistes auraient trop facilement tendance à négliger la détermination des agents pathogènes. Si la systématique mycologique a quelque peu perdu la place de premier plan qu'elle occupait autrefois, elle n'en reste pas moins un des fondements de la phytopathologie et ne saurait être négligée malgré ses difficultés et son caractère souvent austère.

Pour faciliter la tâche de détermination des Champignons nous avons cherché à grouper ici les ouvrages dits « de base » dont la consultation doit aider le débutant. Il est difficile d'indiquer un ouvrage commode de grande portée générale. Sans doute le « Genera of Fungi » de Clements et Shear (30) semble-t-il très clair, avec ses clés dichotomiques. C'est un peu le résumé de l'énorme recueil *Sylloge Fungorum* de Saccardo (31) qui, en 25 tomes, apporte la diagnose latine de tous les Champignons décrits jusqu'en 1931. Depuis cette date, nous n'avons plus que des listes avec références bibliographiques, dressées par Petrak jusqu'en 1940, puis éditées régulièrement sous le nom de *Index of Fungi* par le Commonwealth Mycological Institute de Kew. Un ouvrage du même ordre, de consultation pratique est le Dictionnaire des Champignons de Ainsworth et Bisby (32).

Des livres anciens comme les deux tomes consacrés aux Champignons dans le Engler et Prantl (33) rendent souvent encore bien service; il en est de même des *Icones* de Berlese (34). On pourra aussi consulter des ouvrages généraux plus récents comme celui de Bessey (35) dont la bibliographie est particulièrement abondante.

Mais, de plus en plus, dans la déterminaton des Champignons, il convient de se reporter aux monographies de genres ou de familles.

(28) Chadefaud M. — Traité de Botanique. Les végétaux non vasculaires (Cryptogamie), 1016 p., Masson, Paris, 1960.

(29) Skolko A.J. — Taxonomic mycology in present day plant pathology *Comm. phytopath. News*, t. VII, fasc. 2, p. 17-20, 1961.

(30) Clements F.E. et Shear C.L. — The genera of Fungi. 496 p., 58 pl. Hafner, New York, 1931 (réimprimé en 1954).

(31) Saccardo P.A. — Sylloge Fungorum. 25 t., 1882-1931.

(32) Ainsworth G.C. et Bisby G.R. — A dictionary of the Fungi. 4e éd. 475 p., C.M.I., Kew, 1954; 5e éd., 547 p., C.M.I., Kew, 1961.

(33) Engler A. et Prantl K. — Die natürlichen Pflanzenfamilien. Eumycetes. 2 t., Engelmann, Leipzig, 1897.

(34) Berlese A.N. — Icones Fungorum. Phycomycetes. Pyrenomycetes. 4 t., 1844-1848.

(35) Bessey E.A. — Morphology and taxonomy of Fungi. 791 p., Blakiston Co, Philadelphia, Toronto, 1950.

Source : MNHN, Paris

Nous donnerons les références des plus récentes relatives aux familles et aux genres les plus importants, cette liste n'étant, bien entendu, pas exhaustive (36) :

Actinomycètes (37)
Myxomycètes (38)

Myxogastrales
Acrasiales
Labyrinthulales
Plasmodiophorales (39), (40)

Siphomycètes (41), (42), (43)

Chytridiales : *Synchytrium* (44)
Blastocladiales : *Blastocladia, Blastocladiella, Allomyces* (45), (46)
Monoblépharidales (47)
Saprolégniales (48), (49), (50)
Péronosporales (51) :

(36) Pour être régulièrement tenus au courant de la systématique mycologique, les phytopathologistes pourront s'abonner à la publication semestrielle « *Bibliography of systematic mycology* » éditée par le C.M.I. de Kew.

(37) Waksman S.A. — The Actinomycetes, t. I, 230 p. Chronica Botanica Co, Waltham, 1950; t. II, 359 p., Baillière, Tindall et Cox, Londres, 1961.

(38) Mac Bride T.H. et Martin G.W. — The Myxomycetes, 339 p., Mac Millan Co, New York, 1934.

(39) Cook W.R.I. — A monograph of the Plasmodiophorales. *Arch. Protistenk.*, t. LXXX, p. 179-254, 1933.

(40) Karling J.S. — The Plasmodiophorales. 144 p., New York, 1942.

(41) Kanouse B.B. — A monographic study of special groups of the water moulds. *Ann. J. Bot.*, t. XIV, p. 287-306, 335-357, 1927.

(42) Fitzpatrick H.M. — The lower Fungi. Phycomycetes. 331 p., Mc Graw Hill Book Co, New York, 1930.

(43) Sparrow F.K. — Aquatic Phycomycetes. 2e éd., 1187 p., Univ. Michigan Press, Ann. Arbor, 1959.

(44) Tobler-Wolf G. — Die Synchytrien. Studien zu einer Monographie der Gattung. *Arch. Protistenk.*, t. XXVIII, p. 143-238, 1913.

(45) Wolf F.T. — A contribution to the life history and geographic distribution of the genus *Allomyces*. *Mycologia*, t. XXXIII, p. 158-173, 1941.

(46) Emerson R. — An experimental study to the life cycles and taxonomy of *Allomyces*. *Lloydia*, t. IV, p. 77-144, 1941.

(47) Sparrow F.K. — The Monoblepharidales. *Ann. Bot.*, t. XLVII, p. 517-542, 1933.

(48) Coker W.C. — The Saprolegniaceae. 201 p., Univ. Press, Chapel Hill, 1923.

(49) Coker W.C. et Matthews V.D. — Saprolegniales. *North Amer. Flora*, t. II, p. 15-67, 1937.

(50) Cejp K. — Oomycetes. in Flora C.S.R., Sect. B 2, Prague, 1959.

(51) Wilson G.W. — Studies in North American Peronosporales. Divers articles in *Bull. Torrey Bot. Cl.* 1907-1908 et in *Mycologia* 1914-1918.

Source : MNHN, Paris

Pythium (52), (53), (54), (55)
Phytophthora (56), (57), (58), (59)
Peronospora (60), *Bremia*, *Albugo* (61)

Mucorales (62), (63), (64)
Entomophthorales

Ascomycètes (65 à 70)

Protoascomycétales :

Endomycétacées (71)

(52) MATTHEWS V.D. — Studies on the genus *Pythium*. 136 p., Univ. Press, Chapel Hill, 1931.

(53) SIDERIS C.P. — Taxonomic studies in the family Pythiaceae. *Mycologia*, t. XXIV, p. 14-61, 1932.

(54) MIDDLETON J.T. — The taxonomy, host range and geographic distribution of the genus *Pythium*. *Mem. Torrey Bot. Club*, t. XX, p. 1-171, 1943.

(55) FREZZI M.J. — Especies de *Pythium* fitopatogenas identificadas en la República Argentina. *Rev. Investigac. Agric.*, t. X, p. 113-241, 1956.

(56) TUCKER C.M. — Taxonomy of the genus *Phytophthora* de Bary. *Univ. Miss. Coll. Agric.*, Res. Bull. n° 153, 208 p., 1931.

(57) FREZZI M.J. — Las especies de *Phytophthora* en la Argentina. *Rev. Investigac. Agric.*, t. IV, p. 47-133, 1950.

(58) WATERHOUSE G.M. — The genus *Phytophthora*. *C.M.I. Misc. Publ.*, n° 12, 130 p., 1956.

(59) SCHWINN F.J. — Untersuchungen zur Systematik der Gattung *Phytophthora* de Bary. *Arch. f. Mikrobiol.*, t. XXXIII, p. 223-252, 1959.

(60) GAUMANN E. — Beiträge zu einer Monographie der Gattung *Peronospora* Corda. *Beitr. Krypt. Fl. Schw.*, t. V, 360 p., 1923.

(61) BESTAGNO RIGA M.L. — Riesaminazione delle specie del genera *Albugo* in base alla morfologia dei conidi. *Sydowia*, t. X, p. 339-358, 1955.

(62) LENDNER A. — Les Mucorinées de la Suisse. *Mat. Fl. Crypt. Suisse*, t. III, fasc. I, 180 p., 1908.

(63) ZYCHA H. — Pilze II. Mucorineae. *Krypt. Fl. Mark Brandenburg*, t. VI a, 264 p., 1935.

(64) NAOUMOV N.A. — Clé des Mucorinées, 137 p., Lechevalier, Paris, 1939.

(65) HANSFORD C.G. — The foliicolous Ascomycetes, their parasites and associated fungi. *Mycological Papers*, n° 15, 240 p., 1946.

(66) MILLER J.H. — A revision of the classification of the Ascomycetes with special emphasis on the Pyrenomycetes. *Mycologia*, t. XLI, fasc. 2, p. 99-127, 1949.

(67) LUTTRELL E.S. — Taxonomy of the Pyrenomycetes. *Univ. Miss. Studies*, t. XXIV, fasc. 3 ,120 p., 1951.

(68) MUNK A. — The System of the Pyrenomycetes. *Dansk Bot. Ark.*, t. XV, fasc. 2, 163 p., 1953.

(69) MÜLLER E. et von ARX J.A. — Die Gattungen der amerosporen Pyrenomyceten. *Beitr. Krypt. Fl. Schweiz*, t. XI, fasc. I, 434 p., 1954.

(70) LUTTRELL E.S. — The ascostromatic Ascomycetes. *Mycologia*, t. XLVII, p. 511-532, 1955.

(71) ZENDER J. — Sur la classification des Endomycétacées. *Bull. Soc. bot. Genève*, 2e Sér., t. XVII, p. 272-302, 1925.

Source : MNHN, Paris

Saccharomycétacées (72)
Taphrinacées (73) : *Taphrina* (74)

Plectascales :

Aspergillacées
Coronophoracées
Ophiostomatacées : *Thielavia* (75), (76), *Microascus* (77), *Ceratocystis* (78), (79)

Myriangiales :

Atichiacées
Myriangiacées *Myriangium* (81), *Elsinoë* (82)
Saccardiacées
Cryptotheciacées

Astérinales (83) :

Micropeltacées (84) *Stomiopeltis* (85)
Polystomellacées
Microthyriacées (86), (87)

(72) Lodder J. et Kreger-Van Rij N.J.W. — The Yeasts. A taxonomic study. 713 p., North-Holland Publ. Co. Amsterdam, 1952.

(73) Bataille F. — Monographie des Exoascées d'Europe. *Ann. Soc. linn. Lyon*, t. LXXIX, p. 121-130, 1935.

(74) Mix A.J. — The genus *Taphrina*. *Univ. Kansas Sci. Bull.*, t. XXIV, p. 113-149, 151-176, 1936.

(75) Booth C. — Studies of Pyrenomycetes. VI. *Thielavia*, with notes on some allied genera. *C.M.I. Mycol. Pap.*, n° 83, 15 p., 1961.

(76) Doguet G. — Le genre *Thielavia* Zopf. *Rev. de Mycol.*, t. XXI, Suppl. col. n° 1, p. 1-21, 1956.

(77) Barron G.L., Cain R.F. et Gilman J.C. — The genus *Microascus*. *Can. J. Bot.*, t. XXXIX, p. 1609-1631, 1961.

(78) Bakshi B.K. — Studies on four species of *Ceratocystis* with a discussion on fungi causing sap-stain in Britain. *C.M.I. Mycol. Papers*, n° 35, 16 p., 1951.

(79) Hunt J. — Taxonomy of the genus *Ceratocystis*. *Lloydia*, t. XIX, fasc. I, p. 1-58, 1956.

(80) Boedijn K.B. — Myriangiales from Indonesia. *Persoonia*. t. II, p. 63-75, 1961.

(81) Petch T. — Studies in entomogenous Fungi. *V. Myriangium*. *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, t. X, p. 45-80, 1929.

(82) Nombreux travaux de Bitancourt A.A. et Jenkins A.E.

(83) Arnaud G. — Les Astérinées. 288 p., 53 pl., (Thèse Fac. Sc. Paris, 1918), *Ann. Ecole nat. Agric. Montpellier*, N.S., t. XVI, 1918.

(84) Batista A.C. — Monografia dos fungos Micropeltaceae. *Publ. 56, Inst. Micol. Univ. Recife*, 519 p., 1959.

(85) Luttrell E.S. — The genus *Stomiopeltis* (Hemisphaeriaceae). *Mycologia*, t. XXXVIII, p. 565-586, 1946.

(86) Ryan R.W. — The Microthyriaceae of Porto Rico. *Mycologia*, t. XVI, p. 176-196, 1924.

(87) Doidge E.M. — A revision of the South African Microthyriaceae. *Bothalia*, t. IV, p. 273-420, 1942.

Source : MNHN, Paris

Astérinacées
Trichopeltinacées
Meliolacées (88), (89) *Meliola* (90), *Irenopsis*, *Asteridiella*
Englerulacées (89), (91) *Englerula*, *Balladyna*
Capnodiacées
Parodiellinacées
Venturiacées (92) *Venturia*, *Gibbera* (93), *Stigmatea*, *Coleroa*

Pseudosphaeriales (94) :

Pléosporacées (95) *Pleospora* (96), *Leptosphaeria* (97), *Cucurbitaria* (98), *Ophiobolus* (99).
Mycosphaerellacées *Mycosphaerella* (100), *Didymella* (101)
Dothidéacées (102), (103) *Dothidea* (104), *Dothidella*

(88) Stevens F.L. — The Meliolineae. *Ann. Mycol.*, t. XXV, p. 405-469, 1927 — t. XXVI, p. 165-383, 1928.
(89) Boedijn K.B. — Notes on the Meliolales. *Persoonia*, t. I, p. 393-404, 1961.
(90) Hansford C.G. — The Meliolineae. A Monograph. *Beih. Sydowia*, t. II, 806 p., 1961.
(91) Petrak F. — Ueber *Englerula* und die Englerulaceen. *Ann. Mycol.*, t. XXVI, p. 385-413, 1928.
(92) Von Arx J.A. — Studies on *Venturia* and related genera. *Tijdschr. Plantenziekten*, t. LVIII, p. 260-265, 1952.
(93) Petrak F. — Ueber *Gibbera* Fr. und verwandte Gattungen. *Sydowia*, t. I, p. 169-201, 1947.
(94) Müller E. et von Arx J.A. — Einige Aspekte zur Systematik pseudosphärialer Ascomyceten. *Ber. Schweiz. Bot. Gesellsch.*, t. LX, p. 329-397, 1950.
(95) Holm L. — Etudes taxonomiques sur les Pléosporacées. *Symb. Bot. Upsal.*, t. XIV, 188 p., 1957.
(96) Wehmeyer L.E. — A world monograph of the genus *Pleospora* and its segregates. 451 p., 25 pl., Univ. Mich. Press, Ann Arbor, 1961.
(97) Müller E. — Die schweizerischen Arten der Gattung *Leptosphaeria* und ihrer Verwandten. *Sydowia*, t. IV, p. 185-319, 1950.
(98) Welch D.S. — A monographic study of the genus *Cucurbitaria* in North America. *Mycologia*, t. XVIII, p. 51-86, 1926.
(99) Müller E. — Die schweizerischen Arten der Gattung *Ophiobolus* Riess. *Ber. Schweiz. Bot. Gesellsch.*, t. LXII, p. 307-339, 1952.
(100) Von Arx J.A. — Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Mycosphaerella*. *Sydowia*, t. III, p. 28-100, 1949.
(101) Corbaz R. — Recherches sur le genre *Didymella* Sacc. *Phyt. Zeitschr.*, t. XXVIII, fasc. 4, p. 375-414, 1957.
(102) Theissen F. et Sydow H. — Die Dothideales. *Annales Mycologici*, t. XIII, p. 149-746, 1915.
(103) Obrist W. — Untersuchungen über einige « Dothideale » Gattungen. *Phyt. Zeitschr.*, t. XXXV, fasc. 4, p. 357-388, 1959.
(104) Loeffler W. — Untersuchungen über die Ascomyceten- Gattung *Dothidea*. *Phyt. Zeitsch.*, t. XXX, p. 349-386, 1957.
(105) Petrak F. — Ueber die Gattungen *Guignardia* Viala et Ravaz und *Discosphaerina* v. Höhn. *Sydowia*, t. XI, p. 435-445, 1957.

Source : MNHN, Paris

Botryosphaeriacées *Bagnisiopsis, Guignardia* (105), *Botryosphaeria, Endothia* (106)
Dothioracées *Dothiora, Sydowia*
Hystériacées (107), (108), (109)

Phacidiales :

Phacidiacées (110), (111)
Cryptomycétacées
Hypodermatacées

Discales (112), (113), (114) :

Hélotiacées (115) *Pyrenopeziza* (116)
Ostropacées
Pezizacées
Lécanoracées
Caliciacées *Corynelia* (117)

Erysiphales (118), (119)

(106) Orsenigo M. — Contributi alla conoscenza del genere *Endothia*. *Phyt. Zeitschr.* t. XVIII, p. 196-220, 1951.

(107) Lohman M.L. — Hysteriaceae. *Papers Michigan Acad. Sci.*, t. XVII, p. 229-288, 1932.

(108) Bisby G.R. et Hughes S.J. — Summary of the British Hysteriales. *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, t. XXXIV, p. 308-314, 1952.

(109) Zogg H. — Ueber einige schweizerische Hysteriaceen. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.*; t. LXII, p. 275-296, 1952.

(110) Terrier C. — Essai sur la systématique des Phacidiaceae (Fr.) sensu Nannf. *Beitr. Kr. Fl. Schw.*, t. IX, 99 p., 1942.

(111) Lagerberg T. — Some notes on the Phacidiaceae and a new member of this family, *Lophophacidium hyperboreum* nov. gen. et sp. *Svensk Bot. Tidskrift*, t. XLIII, p. 420-437, 1949.

(112) Corner E.J.H. — Studies in the morphology of the Discomycetes. *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, t. XIV, p. 263-291; t. XV, p. 107-134, 332-350, 1931.

(113) Nannfeldt J.A. — Studien über die Morphologie und Systematik der nichtlichenisierten inoperculaten Discomyceten. *Nova Acta Regiae Soc. Sci. Upsaliensis*, sér. IV, t. VIII, p. 1-368, 1932.

(114) Seaver F.J. — The North American Cup Fungi. 2 t., 805 p., Hafner Publ. Co, New York, 1961.

(115) Dennis R.W.G. — A revision of the British Helotiaceae in the Herbarium of the Royal Botanic Gardens, Kew. *C.M.I. Mycol. Pap.* n° 62, 216 p., 1956.

(116) Hütter R. — Untersuchungen über die Gattung *Pyrenopeziza* Fuck. *Phyt. Zeitschr.*, t. XXXIII, fasc. I, p. 1-54, 1958.

(117) Fitzpatrick H.M. — Divers articles in *Mycologia*, t. XII, p. 206-267, 1920; t. XXXIV, p. 464-514, 1942; t. XLIII, p. 437-444, 1951.

(118) Blumer S. — Die Erysiphaceen Mitteleuropas. *Beitr. Kryptfl. Schweiz*, t. VII, 483 p., 1933.

(119) Yarwood C.E. — Powdery mildews. *Bot. Rev.*, t. XXIII, fasc. 4, p. 235-301, 1957.

Source : MNHN, Paris

Tubérales (120), (121), (122)

Diaporthales :

Diaporthacées *Diaporthe* (123)

Gnomoniacées (124) *Gnomonia, Gaeaumannomyces* (125)

Valsacées, *Valsa* (126), *Leucostoma* (127)

Sphaeriales :

Polystigmatacées *Physalospora, Glomerella, Phyllachora* (128) *Erikssonia, Sphaerodothis* (129)

Diatrypacées (130) *Eutypa, Diatrype, Eutypella*

Hypocréacées (131), (132) *Nectria* (133)

Clavicipitacées *Claviceps* (134), *Cordyceps* (135), (136), (137), *Balansia* (138)

(120) Malençon G. — Les Truffes européennes. *Rev. de Mycol. Mém. h.s.*, n° 1, 92 p., 1938.

(121) Fischer E. — Tuberineae *in* Engler et Prantl, 2°éd., t. 5 b, 44 p., 1938.

(122) Gilkey H.M. — Tuberales of North America. *Oregon State Monographs. Studies in Botany*, t. I, p. 1-55, 1939.

(123) Wehmeyer L.E. — The genus *Diaporthe* Nitschke and its segregates. 349 p., Univ. Michigan Press, Ann Arbor, 1933.

(124) Von Arx J.A. — Ueber die Gattung *Laestadia* und die Gnomoniaceen. *Antonie V. Leeuwenhoek*, t. XVII, p. 259-272, 1951.

(125) Von Arx J.A. et Olivier D. — The taxonomy of *Ophiobolus graminis. Trans. Brit. Mycol. Soc.*, t. XXXV, p. 29-33, 1952.

(126) Hubbes M. — Systematische und physiologische Untersuchungen an Valsaceen auf Weiden. *Phyt. Zeitschr.*, t. XXXIX, fasc. I, p. 65-93, 1960.

(127) Kern H. — Untersuchungen über die Umgrenzung der Arten in der Ascomycetengattung *Leucostoma. Phyt. Zeitschr.*, t. XXX, fasc. 2, p. 149-180, 1957.

(128) Orton C.R. — Graminicolous species of *Phyllachora* in North America. *Mycologia*, t. XXXVI, p. 18-53, 1944.

(129) Joly P. — Le genre *Sphaerodothis* Shear. *Bull. Res. Counc. Israël*, D, t. X, p. 187-198, 1961.

(130) Schrantz J.P. — Recherches sur les Pyrénomycètes de l'ordre des Diatrypales, sensu M. Chadefaud, 1959. *Bull. Soc. Myc. Fr.*, t. LXXVI, p. 305-407, 1960.

(131) Seaver F.J. — The Hypocreales of North America. *Mycologia*, t. I, p. 41-76, 177-207, 1909; t. II, p. 48-92, 207-230, 1911.

(132) Moravec Z. — *Arachnocrea*, un genre nouveau de la famille des Nectriaceae. *Bull. Soc. Myc. Fr.*, t. LXXII, p. 160-166, 1956.

(133) Booth C. — Studies of Pyrenomycetes : IV. *Nectria* (Part. I). *C.M.I. Mycol. Pap.*, n° 73, 115 p., 1959.

(134) Grasso V. — Rassegna delle specie di *Claviceps* e delle loro piante ospiti. Parte I. *Ann. Sper. Agr.*, N.S., t. IX, Suppl., p. 51-89, 1955.

(135) Kobayasi Y. — The genus *Cordyceps* and its allies. *Sc. Rep., Tokyo Bunrika Daigaku*, n° 84, p. 53-260, 1941.

(136) Mains E.B. — North American entomogenous species of *Cordyceps. Mycologia*, t. L, p. 169-222, 1958.

(137) Kobayasi Y. et Shimizu D. — Monographic studies of *Cordyceps*. I. *Bull. Nat. Sci. Mus. Tokyo*, fasc. 47, p. 69-85, 1960.

(138) Diehl W.W. — *Balansia* and the Balansiae in America. *Amer. Monogr.*, n° 4, 82 p., 1950.

Source : MNHN, Paris

Sphaeriacées *Neurospora* (139), *Gelasinospora* (140), *Sordaria* (141), (142), *Pleurage* (141), (142)
Xylariacées (143)
Mélanosporacées *Melanospora* (144), *Chaetomium* (145 à 151)

Basidiomycètes (152), (153), (154)
Hétérobasidiomycètes (155)
Ustilaginales (156 à 161) :

(139) Moreau M. — Les *Neurospora*. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, t. CIII, p. 678-738, 1956.

(140) Moreau C. et M. — Le genre *Gelasinospora* Dowding. La *Mycothèque*, 1er Suppl., p. 39-41, 1951.

(141) Cain R.F. — Studies of coprophilous Sphaeriales in Ontario. *Univ. Toronto Studies, Biol. Ser.*, n° 38, 126 p., 1934.

(142) Moreau C. — Les genres *Sordaria* et *Pleurage*. Leurs affinités systématiques. 330 p., Lechevalier, Paris, 1953.

(143) Miller J.H. — Nombreux travaux.

(144) Doguet G. — Le genre *Melanospora*. Biologie, morphologie, développement, systématique. *Le Botaniste*, t. XXXIX, p. 1-313, 1955.

(145) Chivers A.H. — A monograph of the genera *Chaetomium* and *Ascotricha*. *Mem. Torrey Bot. Cl.*, t. XIV, p. 155-240, 1915.

(146) Hughes S.J. — An undescribed species of *Chaetomium* with four-spored asci. *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, t. XXIX, p. 70-73, 1946.

(147) Skolko A.J. et Groves J.W. — Notes on seed borne fungi. V. *Chaetomium* with dichotomously branched hairs. *Canad. J. Res.*, Sect. C, t. XXIV, p. 269-280, 1948 — VII. *Chaetomium*. *Canad. J. Bot.*, t. XXXI, p. 779-809, 1953.

(148) Florenzano G. — Studi sul genere *Chaetomium*. *Boll. Ist. Pat. Libro*, 23 p., 1948.

(149) Ames L.M. — New cellulose destroying fungi isolated from military material and equipment. *Mycologia*, t. XLI, p. 637-648, 1949.

(150) Sergejeva K.S. — Species novae generis *Chaetomium*. *Not. Syst. Inst. Bot. Acad. Sc. U.R.S.S.*, t. XI, p. 108-118, 1956; t. XIII, p. 167-175, 1960.

(151) Schun-Ichi Udagawa. — A taxonomic study on the japanese species of *Chaetomium*. *J. Gen. Appl. Microbiol.*, t. VI, p. 223-251, 1960.

(152) Bourdot H. et Galzin A. — Hyménomycètes de France. 761 p., Marcel Bry, Sceaux, 1927.

(153) Heim R. — Phylogeny and natural classification of macrofungi. *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, t. XXX, p. 161-178, 1948.

(154) Heim R. — Les Champignons d'Europe, t. II, 572 p., Boubée, Paris, 1957.

(155) Dietel P. — Hemibasidii, in Engler, die natürlichen Pflanzenfamilien, 2e éd., t. VI, 98 p., Engelmann, Leipzig, 1928.

(156) Clinton G.P. — The Ustilagineae, or smuts, of Connecticut. *Conn. State Geol. and Nat. Hist. Survey Bull.*, t. V, p. 1-44, 1905.

(157) Clinton G.P. — Ustilaginales. *N. Amer. Flora*, t. VII, p. 1-82, 1906.

(158) Ainsworth G.C. et Sampson K. — The British smut fungi (Ustilaginales), 137 p., C.M.I. Kew, 1950.

(159) Fischer G.W. — The smut fungi. A guide to the Literature, with Bibliography. 387 p., Ronald Press Co, New York, 1951.

(160) Zundel G.L. — The Ustilaginales of the World. *Dept. Bot. Penn. State Coll. Agric.*, n° 176, 410 p., 1953.

(161) Savulescu T. — Ustilaginalele din Republica Populara Romina. 2 t., 1168 p., 1957.

Source : MNHN, Paris

Ustilaginacées *Ustilago, Sphacelotheca, Sorosporium.*
Tilletiacées *Tilletia, Entyloma, Urocystis, Doassansia*
Graphiolacées *Graphiola* (162)

Urédinales (163 à 167) :
Mélampsoracées (168) *Pucciniastrum* (169), *Cronartium, Chrysomyxa, Coleosporium, Melampsora*
Pucciniacées *Hemileia* (170), *Cerotelium, Tranzschelia, Phragmidium* (171), *Uropyxis, Sphaerophragmium, Haploravenelia, Ravenelia* (172), *Gymnosporangium* (173), *Uromyces* (174), *Puccinia, Endophyllum, Pucciniosira* (175) *(Aecidium, Peridermium, Caeoma, Uredo)*
Auriculariales *Septobasidium* (176), *Auricularia*
Trémellales (177) *Tremella*
Protoclavariales *Tulasnella* (178)

(162) Fischer E. — Zur Kenntnis von *Graphiola* und *Farysia*. *Ann. Myc.*, t. XVIII, p. 188-197, 1920.

(163) Arthur J.C. — Manual of the rusts in the United States and Canada. 438 p., Purdue Res. Foundation, Lafayette, Ind., 1934.

(164) Gäumann E. — Die Rostpilze Mitteleuropas mit besonderer Berücksichtigung der Schweiz. *Beitr. Kryptfl. Schweiz*, t. XII, 1407 p., 1959.

(165) Cummins G.B. — Illustrated Genera of Rust Fungi. 131 p., Burgess Publ. Co, Minneapolis, 1959.

(166) Savulescu T. — Monografia Uredinalelor din Republica Populara Romana. 2 t., 1166 p., 1953.

(167) Guyot A.L. — *Uredineana*. Recueil d'études systématiques et biologiques sur les Urédinées du Globe. 5 tomes parus en 1939, 1946, 1951, 1953, 1958. *Encyclopédie mycologique*, Lechevalier, Paris.

(168) Hiratsuka N. — Nombreuses notes sur les Mélampsoracées, surtout dans *Bot. Mag. Tokyo*.

(169) Hiratsuka N. — Monograph Pucciniastreae. *Mem. Tottori agric. Coll.*, 374 p., 1936.

(170) Massee G. — Revision of the genus *Hemileia*. *Bull. Kew Garden*, p. 35-42, 1906.

(171) Cummins G.B. — *Phragmidium* species of North America. *Mycologia*, t. XXIII, p. 443-445, 1931.

(172) Dietel P. — Monographie der Gattung *Ravenelia* Berk. *Bot. Centralbl. Beih.*, 2e part., t. XX, p. 343-413, 1906.

(173) Kern F.D. — A biologic and taxonomic study of the genus *Gymnosporangium*. *Bull. N.Y. Bot. Garden*, t. VII, p. 391-483, 1911.

(174) Guyot A.L. — Les Urédinées. Genre *Uromyces*. 3 t., 439 p. + 331 p. + 647 p., *Encyclopédie mycologique*, Lechevalier, Paris, 1938, 1951, 1956.

(175) Heim R. — Le genre *Pucciniosira* Lagerh. *Uredineana*, t. III, p. 15-20, 1951.

(176) Couch J.N. — The genus *Septobasidium*. 480 p., Univ. N. Carol. Press, 1938.

(177) Martin G.W. — The Tremellales of the North Central United States and adjacent Canada. *Univ. Iowa Studies in Natural Hist.*, t. XVIII, p. 1-88, 1944.

(178) Rogers D.P. — A taxonomic review of the Tulasnellaceae. *Ann. Myc.*, t. XXXI, p. 181-203, 1933.

Source : MNHN, Paris

Homobasidiomycètes :

Exobasidiales *Exobasidium*
Aphyllophorales (179 à 184)
Bolétales (185), (186)
Astérosporales (187)
Agaricales (188), (189), (190), (191)
Gastérales (192), (193)

(179) Murrill W.A. — Polyporaceae. *N. Amer. Fl.*, t. IX, p. 1-131, 1907-1908.

(180) Donk M.A. — Revision der Niederländischen Homobasidiomycetaceae-Aphyllophoraceae. *Meded. Bot. Mus. Herb. Rijks Univ. Utrecht*, t. IX, p. 1-278, 1933.

(181) Cooke W.B. — A nomenclatorial survey of the genera of pore fungi. *Lloydia*, t. III, p. 81-104, 1940.

(182) Corner E.J.H. — A monograph of *Clavaria* and allied genera. 740 p., Oxford U. Press., 1950.

(183) Lowe J.L. — Polyporaceae of North America. The genus *Fomes*. *Syracuse N.Y. Tech. Publ.*, n° 80, 97 p., 1957.

(184) Boidin J. — Essai biotaxonomique sur les Hydnés résupinés et les Corticiés. *Rev. de Mycol. Mém. h.s.*, n° 6, 390 p., 1958.

(185) Murrill W.A. — Boletaceae. *N. Am. Flora*, t. IX, p. 133-161, 1910.

(186) Snell W.H. — The genera of the Boletaceae. *Mycologia*, t. XXXIII, p. 415-423, 1941.

(187) Heim R. — Les Lactario-Russulés du domaine oriental de Madagascar. Essai sur la classification et la phylogénie des Astérosporales. 196 p., Paris, 1938.

(188) Singer R. — The Agaricales. Chronica Botanica Co, Waltham, Mass., 1950 (2e éd., 1 000 p., 1962).

(189) Konrad P. et Maublanc A. — Agaricales. *Encycl. mycol.*, t. XIV, 469 p., t. XX, 202 p., Lechevalier, Paris, 1948, 1952.

(190) Kuhner R. et Romagnesi H. — Flore analytique des Champignons supérieurs (Agarics, Bolets, Chanterelles). 558 p., Masson, Paris, 1953.

(191) Moser M. — Die Röhrlinge, Blätter und Bauchpilze (Agaricales und Gastromycetales). 2 éd., *Kl. Kryptfl. Mitteleuropa*, t. II, B, 327 p., Fischer Iena, 1954.

(192) Coker W.C. et Couch J.N. — The Gasteromycetes of the Eastern United States and Canada, 201 p., Chapell Hill, Univ. North Carolina Press, 1928.

(193) Cejp K., Moravec Z., Pilat A., Stanek V.J., Svrcek M., Sebek S., Smarda F. — Gasteromycetes. Houby-Brichatky. Flora C.S.R., B, I, 863 p., Prague, 1958.

Source : MNHN, Paris

Champignons imparfaits (194), (195)

Sphaeropsidales (196), (197), (198) *Phoma, Phomopsis* (199), *Phyllosticta* (200), *Septoria* (201) (202), *Ascochyta* (203), *Diplodia* (204), *Coniothyrium* (205, 205*a*)

Mélanconiales (206) *Gloeosporium* (207), *Colletotrichum* (208), *Pestalozzia* (209) (210)

(194) Buchwald F. — Fungi Imperfecti (Deuteromycetes). 144 p., Kongelige veterinaerog Landbok. Copenhague, 1939.

(195) Barnett H.L. — Illustrated Genera of Imperfect Fungi. 213 p., Burgess Publ. Co, Minneapolis, 1955; 2e éd., 225 p., 1960.

(196) Petrak F. et Sydow H. — Die Gattungen der Pyrenomyzeten, Sphaeropsideen und Melanconien. I. *Repertorium Specierum Novarum Regni Vegetabilis, Beih.* t. XLII, p. 1-551, 1926-1927.

(197) Bender H.B. — The Fungi Imperfecti : Order Sphaeropsidales. 52 p., North Woodbury, Conn. 1934.

(198) Grove W.B. — British stem and leaf fungi (Coelomycetes). A contribution to our knowledge of the Fungi Imperfecti belonging to the Sphaeropsidales and Melanconiales. 2 t., 488 + 407 p., Cambridge Univ. Press, 1935-1937.

(199) Diedicke H. — Die Gattung *Phomopsis. Ann. Mycol.*, t. IX, p. 8-35 1911.

(200) Seaver F.J. — The genus *Phyllosticta. N. Amer. Fl.*, t. VI, p. 1-84, 1922.

(201) Diedicke H. — Die Gattung *Septoria. Ann. Mycol.*, t. X, p. 478-487, 1912.

(202) Garman P. et Stevens F.L. — The genus *Septoria* presented in tabulation with discussion. *Trans. Illinois Acad. Sci.*, t. XIII, p. 176-219, 1920.

(203) Davis J.J. — North American Ascochytae. *Trans. Wisconsin Acad. Sci.*, t. XIX, p. 655-670, 1919.

(204) Zambettakis C. — Recherches sur la systématique des Sphaeropsidales-Phaeodidymae. *Bull. Soc. Myc. Fr.*, t. LXX, fasc. 3, p. 219-350, 1954.

(205) Wollenweber H.W. et Hochapfel H. — Beiträge zur Kenntnis parasitärer und saprophytischer Pilze. IV. *Coniothyrium* und seine Beziehung zur Fruchtfäule. *Zeitsch. Parasitenkde.*, t. IX, p. 600-637, 1937.

(205*a*) Bestagno Biga M.L., Ciferri R. et Bestagno G. — Ordinamento delle specie del genere *Coniothyrium* Corda. *Sydowia*, t. XII, p. 258-320, 1959.

(206) Edgerton C.W. — The Melanconiales. *Trans. Am. Microscopical Soc.*, t. XXXI, p. 243-265, 1912.

(207) von Arx J.A. — Revision der zu *Gloeosporium* gestellten Pilze. *Verhandl. Koninklijke Nedel. Akad. v. Wetensch., afd. Natuurk.*, t. LI, fasc. 3, 153 p., 1957.

(208) von Arx J.A. — Die Arten der Gattung *Colletotrichum. Phyt. Zeitschr.*, t. XXIX, fasc. 4, p. 413-468, 1957.

(209) Steyaert R.L. — *Pestalotia, Pestalotiopsis* et *Truncatella. Bull. Jard. Bot. Brux.*, t. XXV, fasc. 2, p. 191-199, 1955.

(210) Guba E.F. — Monograph of *Monochaetia* and *Pestalotia*. 342 p., Harvard Univ. Press, Cambridge, Mass., 1961.

Source : MNHN, Paris

Hyphales (211) (212) (213) (214) *Geotrichum* (215), *Periconia* (216) (217), *Cladosporium* (218), *Alternaria* (219) (220), *Stemphylium* (219) (220), *Heterosporium* (221), *Cercospora* (222) (223), *Penicillium* (224) (225), *Aspergillus*

(211) LINDER D. H. — A monograph of the helicosporous Fungi imperfecti. *Ann. Miss. Bot. Gard.*, t. XVI, fasc. 3, p. 227-389, 1929.

(212) TUBAKI K. — Studies on the Japanese Hyphomycetes I. Coprophilous group. *Nagaoa*, fasc. 4, p. 1-20, 1954; II. Fungicolous group, *Nagaoa*, fasc. 5, p. 11-40, 1955; III. Aquatic group. *Bull. Nat. Sci. Mus. Tokyo*, fasc. 41, p. 249-268, 1957; V. Leaf and stem group with a discussion of the classification of Hyphomycetes and their perfect stages. *J. Hattori Bot. Lab.*, fasc. 20, p. 142-244, 1958.

(213) HUGHES S. J. — Conidiophores, conidia and classification. *Canad. J. Bot.*, t. XXXI, p. 577-659, 1953.

(214) ELLIS M. B. — Nombreuses publications sur les Dématiées, notamment dans les C.M.I. *Mycological Papers*.

(215) CARMICHAEL J. W. — *Geotrichum candidum*. *Mycologia*, t. XLIX, p 820-830, 1957.

(216) LINDER D. H. — New Venezuelan Fungi Imperfecti. *Mycologia*, t XXIX, fasc. 6, p. 656-664, 1937.

(217) MASON E. W. et ELLIS M. B. — British species of *Periconia*. *C.M.I Mycol. Pap.*, n° 56, 127 p., 1953.

(218) DE VRIES G. A. — Contribution to the knowledge of the genus *Cladosporium* Link ex Fr. 121 p., Uitgeverij et Drukkerij Hollandia, Baarn, 1952.

(219) GROVES J. W. et SKOLKO A. J. — Notes on seed-borne fungi. I. *Stemphylium*. *Canad. J. Res.*, t. XXII, p. 190-199, 1944. II. *Alternaria*, *ibid.*, t. XXII, p. 217-234, 1944.

(220) NEERGAARD P. — Danish species of *Alternaria* and *Stemphylium*. 560 p., Einar Munkgaard, Copenhague, 1945.

(221) JACQUES J.E. — Studies in the genus *Heterosporium*. *Contr. Inst. Bot. Univ. Montreal*, n° 39, 46 p., 1941.

(222) LIENEMAN C. — A host index to the North American species of the genus *Cercospora*. *Ann. Miss. Bot. Gard.*, t. XVI, fasc. 1, p. 1-52, 1929.

(223) CHUPP C. — A monograph of the Fungus genus *Cercospora*. 667 p., Dept. Plant Pathol., Ithaca N. Y., 1953.

(224) THOM C. — The Penicillia. 664 p., Williams et Wilkins Co, Baltimore, 1930.

(225) RAPER K. B. et THOM C. — A manual of the Penicillia. 875 p., Williams et Wilkins Co, Baltimore, 1949.

Source : MNHN, Paris

(226) (227), *Paecilomyces* (228), *Fusarium* (239 à 235), *Cylindrocarpon* (236), (237), *Myrothecium* (238), *Epicoccum* (239)

Ouvrages divers.

A côté des ouvrages de détermination proprement dite, il existe de nombreux autres livres ou opuscules dont la consultation peut être utile pour le phytopathologiste.

Certains livres sont relatifs aux maladies d'une plante déterminée ou d'un groupe de plantes; par exemple :

Plantes potagères (240), (241), (242), Plantes ornementales (243),

(226) Thom C. et Church M. B. — The Aspergilli. 272 p., Williams et Wilkins Co, Baltimore, 1926.

(227) Thom C. et Raper K. B. — A manual of the Aspergilli. 373 p., Williams et Wilkins Co, Baltimore, 1945.

(228) Brown A. H. S. et Smith G. — The genus *Paecilomyces* Bainier and its perfect stage *Byssochlamys* Westling. *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, t. XL, p. 17-89, 1957.

(229) Wollenweber H. W. et Reinking A. O. — Die Fusarien. 335 p., Paul Parey, Berlin, 1935.

(230) Snyder W. C. et Hansen H. N. — The species concept in *Fusarium*. *Amer. J. Bot.*, t. XXVII, p. 64-67, 1940.

(231) Snyder W. C. et Hansen H. N. — The species concept in *Fusarium* with reference to section *Martiella*. *Amer. J. Bot.*, t. XXVIII, p. 738-742, 1941.

(232) Snyder W. C. et Hansen H. N. — The species concept in *Fusarium* with reference to *Discolor* and other sections. *Amer. J. Bot.*, t. XXXII, p. 657-666, 1945.

(233) Raillo I. A. — Gribi roda *Fusarium*. 415 p., Moscou, 1950.

(234) Gordon W. L. — The occurence of *Fusarium* species in Canada. I. *Can. J. Research, C*, t. XXII, p. 282-286, 194; II. *Can. J. Bot.*, t. XXX, p. 209-251, 1952.

(235) Messiaen C. M. — La systématique du genre *Fusarium* selon Snyder et Hansen. *Rev. Pathol. vég. Entom. agric.*, t. XXXVIII, fasc. 4, p. 253-266, 1959.

(236) Nicot J. — Revue systématique du genre *Cylindrocarpon*. Rev. de Mycol., t. XVI, fasc. 1, p. 36-61, 1951.

(237) Gerlach W. — Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Cylindrocarpon* Wr. *Phyt. Zeitschr.*, t. XXVI, p. 161-170, 1956; t. XXXV, p. 292-300, 1959; t. XXXV, p. 333-346, 1959.

(238) Preston N. C. — Observations on the genus *Myrothecium*. *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, t. XXVI, p. 158-168, 1943; t. XXXI, p. 271-276, 1948.

(239) Schol-Schwarz B. — The genus *Epicoccum* Link. *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, t. XLII, p. 149-173, 1959.

(240) Walker J. C. — Diseases of vegetable crops. 529 p., Mc Graw Hill, New York, 1952.

(241) Kotte W. — Krankheiten und Schädlinge im Gemüsebau und ihre Bekampfung, 2e éd., 280 p., Paul Parey, Berlin, 1952.

(242) Chupp C. et Sherf A. F. — Vegetable diseases and their control. 760 p., The Ronald Press Co, New York, 1960.

(243) Pape H. — Die Praxis der Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen der Zierpflanzen .3e éd., 475 p., Paul Parey, Berlin, 1939.

Source : MNHN, Paris

(244), Plantes fruitières (245), (246), Pathologie forestière (247 à 251).

Maladies des : Agrumes (252), Arachides (253), Bananiers (254), Cacaoyers (255), Caféiers (255 *a*), Cannes à sucre (256), (257), Cotonniers (258), Hévéas (259), Quinquinas (260), Riz (261), (262), Théiers (263).

D'autres livres et surtout de nombreuses brèves publications donnent des listes de maladies classées par pays. Nous indiquerons par exemple :

(244) Dodge B. O. et Rickett H. W. — Diseases and pests of ornemental plants. 638 p., Jacques Cattell Press, Lancaster, 1943. (3e édit. : Pirone P. P., Dodge B. O. et Rickett H. W., 560 p., The Ronald Press Co, New York, 1960).

(245) Arnaud G. et Arnaud M. — Traité de Pathologie végétale. 3 t., 1831 p., 34 pl., Lechevalier, Paris, 1931.

(246) Anderson H. W. — Diseases of fruit crops. Mc Graw Hill, New York, 1956.

(247) Boyce J. S. — Forest Pathology. 600 p., Mc Graw Hill Co, New York, 1938.

(248) Schwerdtfeger F. — Gundriss der Forstpathologie. 197 p., Paul Parey, Berlin, 1950.

(249) Baxter D. V. — Pathology in forest practice. 2e éd., 601 p., John Wiley et Sons, Londres, 1952.

(250) Schwerdtfeger F. — Die Waldkrankheiten. 2e éd., 486 p., Paul Parey, Berlin, 1957.

(251) Manka K. — Fitopatologia Lesna. 330 p., Varsovie, 1960.

(252) Fawcett H. S. — Citrus diseases and their control. 2e éd., 656 p., Mc Graw Hill, New York, 1936.

(253) Loden H. D. et Hildebrand E. M. — Peanuts, especially their diseases. *Economic Botany*, t. IV, p. 354-379, 1950.

254) Wardlaw C. W. — Diseases of the Banana. 615 p., Mac Millan et Co. Londres, 1935.

(255) Briton Jones H. R. — The Diseases and Curing of Cacao. 161 p., Mac Millan et Co, Londres, 1934.

(255*a*) Coffee Board of Kenya. — An atlas of Coffee pests and diseases. 146 p., Nairobi, 1961.

(256) Stevenson J. A. et Rands. — An annotated list of the fungi and bacteria associated with sugar cane and its products. *Hawaii Plant Rec.*, t. XLII, p. 247-314, 1938.

(257) Martin J. P., Abbot E. V., Hughes C. G. — Sugar Cane diseases of the world. t. I, 542 p., Elsevier Publ. Co. Amsterdam, 1961 (tomes suivants sous presse).

(258) Brixhe A. — Les parasites du Cotonnier en Afrique centrale. 3e éd., 218 p., Ministère Aff. étr. et Commerce ext. Bruxelles, 1961.

(259) Sharples A. — Diseases and pests of the Rubber tree. 480 p., Mac Millan et Co, Londres, 1936.

(260) Lombard F. F. — Review of literature on Cinchona diseases, injuries, and fungi. *U. S. Dept. Agric. Bibl. Bull.*, n° 9, 70 p., 1947.

(261) Padwick G. W. — Manual of Rice Diseases. 198 p., C.M.I., Kew, 1950.

(262) Diehl W. W. — A list of references to diseases of rice. *Spec. Publ. U.S. Dept. Agric.*, n° 6, 157 p., 1954.

(263) Petch T. — The Diseases of the Tea bush. Mac Millan et Co, Londres, 1923.

Source : MNHN, Paris

— un livre de Viennot-Bourgin (264), aux belles illustrations, consacré aux Mildious, Oïdiums, Caries, Charbons, Rouilles des Plantes de France;
— les deux publications de Hughes (265) sur les Champignons de Gold Coast ainsi que diverses listes parues comme elles dans les *Mycological Papers*;
— la liste des Champignons d'Afrique du Sud de Doidge (266);
— la compilation bibliographique des maladies des plantes de Grande-Bretagne de Ainsworth (267);
— l'index des maladies des plantes des Etats-Unis (268);
— l'énumération des Micromycètes du Japon (269), etc.

Les cartes de répartition des maladies éditées par le Commonwealth Mycological Institute complètent heureusement ces listes.

Des sujets très divers sont également d'un grand intérêt pour les phytopathologistes :

— les livres de Physiologie des Champignons dont les plus récents sont ceux de Hawker (270), Lilly et Barnett (271), Cochrane (272);
— le gros ouvrage de Foster (273) sur la Chimie des Champignons;
— les ouvrages sur les fongicides et leurs modes d'action tels que ceux de Horsfall (274), (275) ou l'Index de Frear (276).
— des livres sur les Champignons du sol comme ceux de Garrett (277),

(264) Viennot-Bourgin G. — Mildious, oïdiums, caries, charbons, rouilles des Plantes de France, 2 vol., 317 p., 98 pl., Lechevalier, Paris, 1956.

(265) Hughes S. J. — Fungi from the Gold Coast. I. *Mycol. Papers* n° 48, 91 p., 1952; II. *Mycol. Papers* n° 50, 104 p., 1953.

(266) Doidge E. M. — The South African Fungi and Lichens. *Bothalia*, t. V, 1094 p., 1950.

(267) Ainsworth G. C. — The Plant Diseases of Great Britain. 273 p., Chapman et Hall, Londres, 1937.

(268) X. — Index of Plant Diseases in the United States. 531 p., *Crops Res. Div., Agric. Res. Service, U.S. Dept. Agric.*, Agriculture Handbook n° 165, Washington, 1960.

(269) Kominami K., Kobayasi Y. et Tubaki K. — Enumerations of the moulds of Japan. *Nagaoa*, 1950-1954.

(270) Hawker L. E. — Physiology of fungi. Univ. London Press, 1950.

(271) Lilly V. G. et Barnett H. L. — Physiology of the fungi. 464 p., Mc Graw Hill, New York, 1951.

(272) Cochrane V. W. — Physiology of fungi. 524 p., John Willy et Sons, New York, 1958.

(273) Foster J. W. — Chemical Activities of fungi. 548 p., Acad. Press, New York, 1949.

(274) Horsfall J. G. — Fungicides and their action. 239 p., Chronica Botanica Co, Waltham, 1945.

(275) Horsfall J. G. — Principles of fungicidal action. 279 p., Chronica Botanica Co, Waltham, 1956.

(276) Frear D. E. H. — A Catalogue of insecticides and fungicides. 2 t., 203 + 153 p., Chronica Botanica, Waltham, 1947, 1948.

(277) Garrett S. D. — Biology of root-infecting fungi. 293 p., Cambridge Univ. Press, 1956.

Source : MNHN, Paris

Gilman (278), etc. et d'autres livres d'écologie des Champignons,
— des livres sur les Champignons entomophages comme ceux de Petch (279) ou de Steinhaus (280) sur le rôle des insectes dans la transmission des maladies comme celui de Leach (281).

Périodiques.

On trouve des publications phytopathologiques dans un nombre considérable de bulletins et revues. Nous ne mentionnerons ici que les principaux d'entre eux ayant un intérêt scientifique.

La revue phytopathologique de base, qui à elle seule remplace presque une bibliothèque, est la *Review of Applied Mycology* (282). Des ouvrages anciens, comme le *Thesaurus...* de Lindau et Sydow, partiellement mis à jour par Ciferri (283), ont bien donné des listes bibliographiques, mais, depuis 1923 la « R.A.M. », comme la nomment ses lecteurs habituels, donne une analyse objective de la plus grande partie des publications phytopathologiques : on possède ainsi non seulement la référence des articles mais encore un résumé de leur contenu.

D'autre part, Bärner (284) publie régulièrement une bibliographie de Pathologie végétale et, en 1958, a donné sur ce sujet une vue d'ensemble malheureusement difficile à se procurer (285).

Le chercheur devra cependant se garder de ne se contenter que du résumé des articles qui l'intéressent. Nous sommes au siècle des « digests » sans doute, mais rompant la paresse intellectuelle, il ne faut pas hésiter à avoir recours aux articles originaux eux-mêmes.

Pour la bibliothèque d'un laboratoire de phytopathologie, nous conseillerons essentiellement les abonnements aux revues suivantes :

(278) Gilman J. C. — A manual of Soil Fungi. 392 p., The Iowa State Coll. Press, 1945.

(279) Petch T. — A revised list of British entomogenous fungi. *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, t. XXXI, p. 286-304, 1948.

(280) Steinhaus E. A. — Principles of Insect Pathology. 757 p., Mc Graw Hill, New York, 1949.

(281) Leach J. G. — Insect transmission of Plant Diseases. 615 p., Mc Graw Hill, New York, 1940.

(282) Editée par le Commonwealth Mycological Institute, Ferry Lane, Kew, Surrey (Grande-Bretagne).

(283) Lindau G. et Sydow P. — Thesaurus litteraturae mycologicae et lichenologicae. 3 t., 903 + 808 + 766 p., Bornträger, Leipzig, 1908-1913. (Suppléments par Ciferri R. 1911-1930; E-K, 1958; L-Q, 1959, Cortina, Pavia).

(284) Bärner J. — Bibliographie der Pflanzenschutzliteratur. Paul Parey, Berlin (500 p. environ chaque année).

(285) Bärner J. — Literaturquellen und ihre Kürzungen aus der Bibliographie der Pflanzenschutzliteratur, 167 p., *Biol. Bundesanst. f. Land. u. Forstwirtsch*, Berlin - Dahlem, 1958.

Source : MNHN, Paris

— Revues de langue française :

Revue de Mycologie;
Bulletin de la Société Mycologique de France;
Annales des Epiphyties (*Ann. I.N.R.A.*, série C);
Revue de Pathologie végétale et d'Entomologie agricole;
Phytiatrie-Phytopharmacie.

— Revues de langue anglaise :

Phytopathology;
Mycologia;
Transactions of the British Mycological Society;
Plant Disease Reporter.

— Revues essentiellement de langue allemande :

Sydowia (*Annales Mycologici*, nouv. série);
Phytopathologische Zeitschrift;
Zeitschrift für Pilzkrankheiten.

— Revues diverses :

Mycopathologia et Micologia Applicata;
FAO Plant Protection;
Rivista di Patologia vegetale.

Collections de tirés à part.

La plupart des laboratoires possèdent des collections de tirés à part acquis par don ou par échange. Il est ainsi possible de consulter des articles parus dans des revues à faible tirage ou peu répandues. Ces collections sont en général classées par ordre alphabétique des auteurs; un catalogue par matières, quand il existe, rend de grands services.

Par voie d'échange, le jeune phytopathologiste pourra assez rapidement se constituer une collection personnelle de tirés à part récents dans le domaine qui l'intéresse particulièrement. En outre, il est possible d'obtenir à peu de frais des microfilms ou des photocopies d'articles parus dans les revues analysées au *Bulletin signalétique* du Centre National de la Recherche Scientifique (286).

Préparation d'un travail bibliographique.

Nous ne saurions trop conseiller au chercheur qui souhaite réunir la bibliographie d'un sujet de faire lui-même une fiche pour chaque article qu'il consulte. Pour éviter les recherches ultérieures et une perte de temps inutile, il mentionnera sur chaque fiche, avant de

(286) S'adresser au Centre de Documentation du C.N.R.S. Service photographique, 15, quai Anatole-France, Paris (7e).

Source : MNHN, Paris

prendre les notes qu'il jugera utile, la référence bibliographique précise et complète de l'article, telle qu'elle devra figurer dans un index bibliographique.

La manière de classer les fiches est laissée au soin de chacun : l'essentiel est de retrouver aisément la fiche quand on en a besoin.

(Laboratoire de Cryptogamie, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris)

Source : MNHN, Paris

ANALYSES

■

Lewis E. Wehmeyer. — A world monograph of the genus *Pleospora* and its segregates. 451 p., 25 pl., The University of Michigan Press, Ann Arbor, 1961.

Examiner plus de 1 200 échantillons, parmi lesquels le type de 400 espèces, tel est l'effort réalisé par le Professeur Wehmeyer : le résultat est cette très utile monographie des genres *Pleospora, Platyspora, Clathrospora* et *Pyrenophora.*

Hétérogènes par l'ontogénie des ascostromas, les *Pleospora* se laissent diviser en plusieurs « séries » selon la forme et le cloisonnement de leurs ascospores. Répandus dans le monde entier, peut-être plus nombreux en Europe et Amérique du Nord, ils parasitent des plantes variées; certaines séries sont cependant spécialisées dans des groupes de plantes déterminés.

Une clef dichotomique générale, la description détaillée de chaque espèce avec référence des collections examinées, synonymie et indications bibliographiques, un nombre important de dessins de spores et des planches photographiques font de cet ouvrage un livre de base de la systématique des Ascomycètes.

C. Moreau.

J. Le Gall. — Les problèmes phytosanitaires posés par la culture du Cotonnier au Maroc. *Al Awamia*, t. I, p. 75-105, oct. 1961.

Le Maroc possède actuellement 7 à 8 000 ha de culture de Cotonnier; le rendement moyen est faible (600 kg/ha), surtout en raison des attaques d'Insectes, Bactéries et Champignons. Parmi ces derniers, le *Rhizoctonia solani* et le *Fusarium oxysporum* causent une mortalité élevée des jeunes plants; l'*Alternaria macrospora* parasite les limbes foliaires au cours de la phase végétative, tandis que l'*Aspergillus niger* se développe sur les capsules. Il semble que les Insectes jouent un rôle prépondérant, surtout pour les Cotonniers en phase fructifère. Des conseils judicieux sont donnés pour lutter contre ces divers ennemis.

Source : MNHN, Paris

H. Chapot et **J. Cassin.** — Maladies et troubles divers affectant les Citrus au Maroc. *Al Awamia*, t. I, p. 107-142, 18 fig., 2 pl. col., oct 1961.

Cette mise au point des principales maladies des Agrumes au Maroc est accompagnée de très belles illustrations.

Les maladies les plus répandues sont des viroses : psorose, stubborn, xyloporose, exocortis, impietratura; il semble que la tristeza ne soit présente que sur citron Meyer.

De nombreuses attaques fongiques ont été relevées; les plus importantes sont liées aux *Phytophthora*. On trouve aussi l'*Alternaria citri*, le *Phomopsis citri*, un *Septoria*, le *Mycosphaerella horii* et des pourridiés à *Ganoderma applanatum* et *Rosellinia necatrix*.

En outre, diverses affections physiologiques, notamment des carences, ont été constatées.

BIBL. DU MUSEUM D'HIST. NATUR.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris